evista de
AERO
NAUTICA
ASTRONAUTICA

NUM. 557 - MAYO 1987

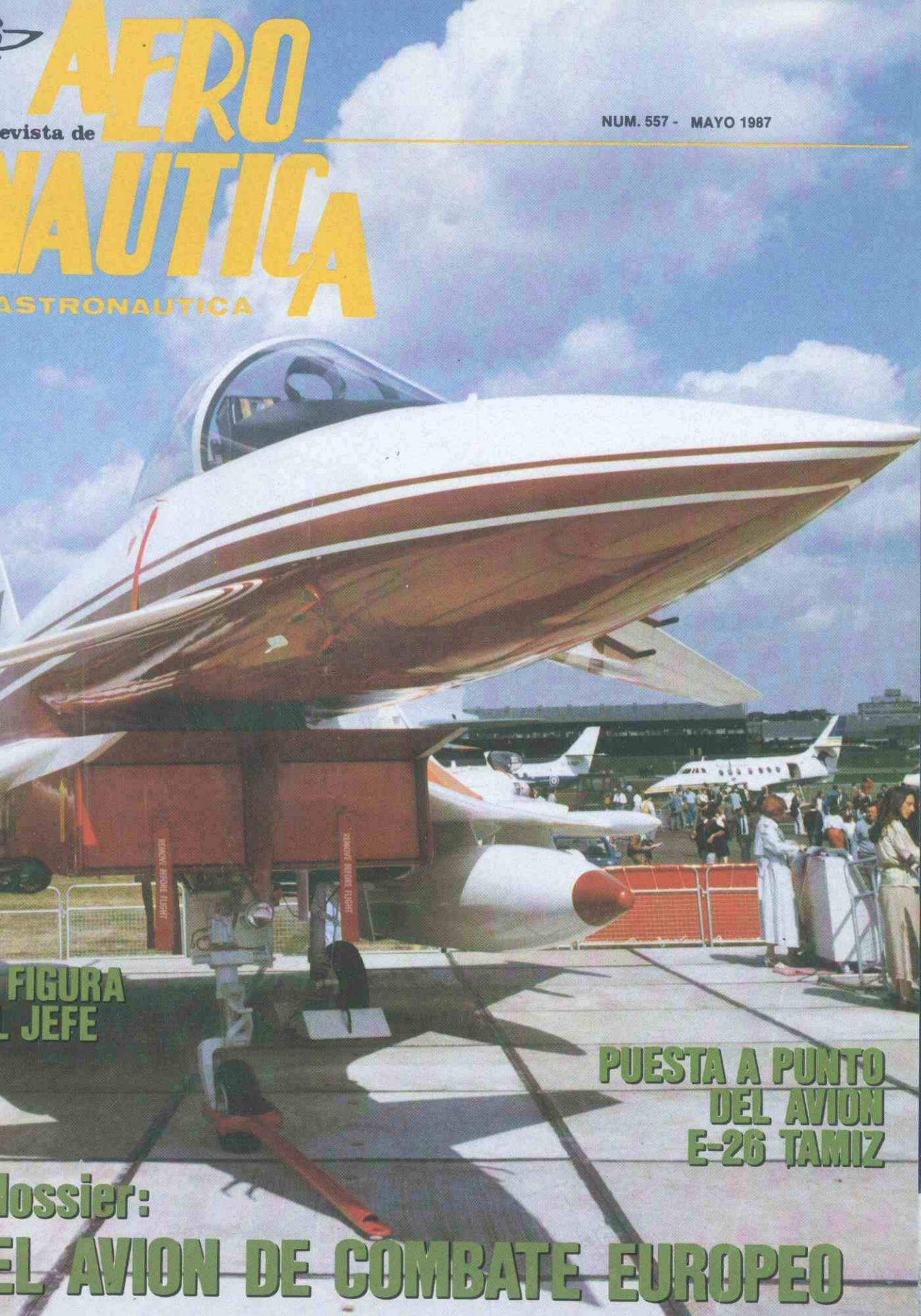



FIGURA
L JEFE

PUESTA A PUNTO
DEL AVION
E-26 TAMIZ

lossier:
EL AVION DE COMBATE EUROPEO

*Maqueta a escala 1 : 1 del EFA en el Festival Aéreo de Farnborough-86.*


**EDITORIAL** ..... 435

**DOSSIER**

**EL AVION DE CAZA EUROPEO** ..... 473
**ANTECEDENTES Y GENESIS DEL FUTURO AVION DE COMBATE EUROPEO (EFA).** *Por Luis Estrada Baró, Teniente Coronel de Aviación* ..... 475
**DESCRIPCION OPERATIVA.** *Por Eduardo González Gallarza, Coronel de Aviación* ..... 478
**RESEÑA TECNOLOGICA DEL EFA.** *Por Félix Ramos Alonso, Comandante de Aviación* ..... 482
**LA AVIONICA DEL EFA.** *Por Miguel González Monroig, Capitán Ingeniero Aeronáutico* ..... 488
**EL EFA Y LA LOGISTICA.** *Por Mariano Hernández Ruano, Comandante de Aviación y José Antonio Viñas Arnal, Comandante ITA* ..... 492
**PARTICIPACION INDUSTRIAL EN EL EFA.** *Por Rafael García Castro, Coronel de Aviación* ..... 498
**ORGANIZACION DEL PROGRAMA EFA.** *Por Rafael García de Castro, Coronel de Aviación* ..... 501

**ARTICULOS**

**LA ENCRUCIJADA DE LA "OPCION CERO".** *Por Rafael Luis Bardají* ..... 444
**LA FIGURA DEL JEFE.** *Por Ignacio Martínez Eiroa, Teniente General de Aviación* ..... 448
**ENTREGA DE LOS TROFEOS DE SEGURIDAD DE VUELO** ..... 453
**PUESTA A PUNTO DEL AVION E.26 (TAMIZ).** *Por Jorge Pequeño Beltrán, Comandante de Aviación* ..... 458
**EUROPA A LA BUSCA DEL LANZADOR DEL FUTURO.** *Por Juan Carlos Martí García, Capitán de Aviación* ..... 465
**UNA ETAPA INESPERADA EN CHILOECHES.** *Por José Luis Fernández Pérez* ..... 470
**HACIA UNA MAYOR HIGIENE ALIMENTARIA EN EL EJERCITO DEL AIRE.** *Por Javier Mérida Ramos y Roberto Moyano Núñez, Capitanes Farmacéuticos del E.A.* ..... 506
**SUDAFRIKAANSE LUGMAG (FUERZA AEREA DE SUDAFRICA).** *Por José Sánchez Méndez, Coronel de Aviación* ..... 510
**DE LA BIBLIOTECA DEL CONSEJO SUPERIOR DE AERONAUTICA A LA BIBLIOTECA CENTRAL DEL CUARTEL GENERAL DEL AIRE.** *Por Jaime Aguilar Hornos, Coronel de Aviación* ..... 521

**SECCIONES FIJAS**

**Cartas al director** ..... 434
**Material y Armamento** ..... 436
**Astronáutica** ..... 439
**Industria Nacional** ..... 441
**Alianza Atlántica/Pacto de Varsovia** ..... 443
**Noticiario** ..... 529
**Noticias del ISFAS** ..... 534
**Semblanzas: JUAN DE FRUTOS RUBIO.** *Por Emilio Herrera Alonso, Coronel de Aviación* ..... 535
**La Aviación en los Libros.** *Por Luis de Marimón Riera, Coronel de Aviación* ..... 536
**Recomendamos.** *Por R. S. P.* ..... 537
**La Aviación en el Cine.** *Por Víctor Marinero* ..... 538
**¿Sabías que...?** ..... 539
**Bibliografía** ..... 540
**Ultima página. Pasatiempos** ..... 543



Director:
Coronel: **Emilio Dáneo Palacios**
Subdirector
Coronel: **Ramón Salto Peláez**
Consejo de Redacción:
Coronel: **Jaime Aguilar Hornos**
Coronel: **Jose Sánchez Mendez**
Coronel: **Miguel Ruiz Nicolau**
Tte. Coronel: **Antonio Castells Be**
Tte. Coronel: **Miguel Valverde Gómez**
Tte. Coronel: **Joaquín Vasco Gil**
Comandante: **Fco. Javier Illana Salamanca**
Teniente: **Manuel Corral Baciero**
Redacción:
Teniente: **Antonio Mª Alonso Ibañez**
Teniente: **Juan Antonio Rodriguez Medina**
Diseño:
Capitán: **Estanislao Abellan Agius**
Administración:
Coronel: **Federico Rubert Boyce**
Tte. Coronel: **Carlos Barahona Gómez**
Teniente: **Antonio González Rodríguez**

**Publicidad:**
De Nova
Teléfs.: 763 91 52 — 764 33 11

Fotocomposición e Impresión:
Campillo Nevado, S.A.
C/ Antoñita Jiménez, 34
Teléf.: 260 93 34
28019-MADRID

Número normal ..... 275 pesetas
Suscripción semestral ..... 1.650 pesetas
Suscripción anual ..... 3.300 pesetas
Suscripción del extranjero .... 6.100 pesetas
IVA incluido (más gastos de envío)

**REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA**

PUBLICADA POR EL
EJERCITO DEL AIRE

Depósito M-5416-1960 - ISSN 0034 - 7.647

N.I.P.O. 076 - 86 002 - 5

Princesa, 88 - 28008-MADRID

Teléfonos:
Dirección, Redacción: 244 26 12
Administración: 244 28 19

**NUMERO 557**
**MAYO 1987**

Revista de AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

# cartas al director

## "NOBLEZA OBLIGA"

**Recibimos del capitán Rafael Madariaga, con el ruego de publicación, la siguiente carta abierta al general Leocricio Almodóvar, que titula "Nobleza obliga":**

*Mi respetado general (Querido Leo):*

*No he podido esperar ni un minuto después de leer tu relato de aquella aventura nuestra en el F-104, para hacer públicamente algunas consideraciones que hablen explícitamente bien, de los hombres que tanto entonces, como hoy día, volaban y vuelan los aviones de caza de nuestro Ejército del Aire. La piel se me iba poniendo de gallina, la boca se me resecaba y los ojos se me humedecían a medida que tus palabras me recordaban, segundo a segundo, aquel "doble-mando-para-proto" que tú me diste y que terminó en una doble, triple o cuádruple lección de cómo se hacen las cosas, cómo se le saca al avión el máximo rendimiento, cómo si una cosa sale mal, tiene solución; cómo si uno mete la pata, lo reconoce, cómo después de reconocerlo, se tranquiliza, piensa, planea a toda velocidad, desarrolla, planifica, ejecuta y realiza con dominio perfecto una recuperación difícil, comprometida, soluciona una emergencia gravísima y salva con todo el salero del Piloto de Caza "pura sangre", avión, tripulación y lo que es más difícil... nuestras buenas reputaciones.*

*¿Cuántas lecciones contenidas en un sólo vuelo, Leo, cuántas? Aquello fue para tí y para mí, como rizar el rizo: esto se hace así, pero si sale mal, se arregla así, y si vuelve a salir mal se soluciona definitivamente así; ¡Ahí queda eso!*

*Han pasado casi 20 años. Con tus enseñanzas de entonces, con tu experiencia de haber soltado a la mitad de los pilotos de 104 que hubo en España, yo puse mi granito de arena y solté a media docena más, entre los cuales cuento orgullosamente a un teniente general de hermoso cabello plateado que continúa brillantemente en activo. Tanto tú, como yo, hemos seguido volando lo que Nuestra Patria nos ha deparado. Pero te puedo asegurar que mis experiencias como Comandante de un moderno avión comercial, a pesar de incluir algunos momentos muy excitantes, como una buena granizada en París, una magnífica nevada en Viena o un par de rayos en Londres, no tienen punto de comparación con el cabalgar en la punta de un cohete con cinco metros de envergadura y 15.000 libras de empuje, cuando se queda con la potencia de un ciclomotor. Eso sólo puede pasar en un Starfighter a uno de los "Caballeros de la Tabla Redonda", y una situación como aquélla es la que tú me enseñaste y nos enseñaste a solventar honorablemente.*

*Pese a todo, lo que más me ha gustado de tu relato es otra cosa. Es tu enorme sinceridad.*

*Los pilotos de caza siempre estamos y estaremos presumiendo y alardeando, gesticulando con esas "manos que vuelan" sobre nuestra superioridad y los "rabos" que le hemos puesto a los contrarios, o explicando aquel tonel que se nos fue por el agujero. Pero a veces, comprometidas veces, contamos la verdad a pies juntillas, y eso nos honra Mi General. Cuando leía tu texto y al llegar a aquella frase "¡¡Pero Leo ¿Qué has hecho?!!" me quitaba el sombrero con todas las de la ley. Nunca te dolieron prendas y has seguido siempre en tu brillante carrera profesional, teniendo el pundonor de los toreros honrados y sabios, que hacen "descarrilar al toro", para usar un símil de los que te son tan queridos.*

*Gracias Mi General por tus enseñanzas de entonces y por tu nobleza de siempre, que nos honra a todos.* ■

### NORMAS DE COLABORACION

**Puede colaborar con la Revista de Aeronáutica y Astronáutica toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:**

1. **Los artículos deben tener relación con la Aeronáutica y la Astronáutica, las Fuerzas Armadas, el espíritu militar y, en general, con todos los temas que puedan ser de interés para los miembros del Ejército del Aire.**
2. **Tienen que ser originales y escritos especialmente para la revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.**
3. **Los trabajos no pueden tener una extensión mayor de OCHO (8) folios, de 36 líneas cada uno, mecanografiados a doble espacio. Los gráficos, dibujos, fotografías o anexos que acompañan al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios.**
4. **De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.**
5. **Además del título deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio y teléfono. Si es militar, su empleo y destino.**
6. **Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.**
7. **Siempre se acusará recibo de los trabajos recibidos, pero ello no compromete a su publicación. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos, ni se devolverá ningún original recibido.**
8. **Toda colaboración publicada será renumerada de acuerdo con las tarifas vigentes, que distingue entre los artículos solicitados por la Revista y los de colaboración espontánea.**
9. **Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus autores.**
10. **Todo trabajo o colaboración se enviará a:**

**REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA**
**Redacción: Princesa, número 88. 28008 - MADRID**

### VENTA EN LIBRERIAS Y KIOSCOS DE LA REVISTA

**MADRID**: LIBRERIA ROSALES, TUTOR 57. KIOSCO CEA BERMUDEZ 46. KIOSCO GALAXIA, FERNANDO EL CATOLICO 86. LIBRERIA AGUSTINOS, GAZTAMBIDE 77. LIBRERIA GAUDI, ARGENSOLA 13. KIOSCO ALCALDE, PLAZA DE LA CIBELES. LIBRERIA SAN MARTIN, PUERTA DEL SOL 6. KIOSCO AVDA. FELIPE II, METRO GOYA. KIOSCO NARVAEZ 24. KIOSCO PRINCESA 86. LIBRERIA DE FERROCARRILES. KIOSCO PRENSA PRYCA, MAJADAHONDA. **ALBACETE**: LIBRERIA "ALBACETE RELIGIOSO", MARQUES DE MOLINS 5. **BARCELONA**: LIBRERIA COLLECTOR, PAU CLARIS, 188. **BILBAO**: LIBRERIA "CAMARA", EUSKALDUNA, 6. **CADIZ**: LIBRERIA "JAIME", CORNETA SOTO GUERRERO S/N. **CARTAGENA**: REVISTAS "MAYOR", MAYOR, 27. **CASTELLON**: LIBRERIA "SURCO", TRINIDAD 12. **LA CORUÑA**: LIBRERIA "AVENIDA", CANTON GRANDE, 18-20. **EL FERROL**: CENTRAL LIBRERA, DOLORES, 2-4. **GRANADA**: LIBRERIA "CONTINENTAL", AVDA. JOSE ANTONIO, 2. **MALAGA**: LIBRERIA "JABEGA", SANTA MARIA 17. **OVIEDO**: LIBRERIA "GEMA BENEDET", MILICIAS NACIONALES, 3. **PALMA DE MALLORCA**: DISTRIBUIDORA ROTGERS, CAMINO VIEJO BUÑOLAS S/N. **SANTA CRUZ DE TENERIFE**: LIBRERIA RELAX, RAMBLA DEL PULIDO, 85. **SANTANDER**: PAPELERIA VALDEON, HERNAN CORTES, 32. **SANTIAGO DE LA RIBERA**: LUIS ESCUDERO BALLESTES. **SANTOÑA**: LIBRERIA "ELE", MARQUES DEL ROBRERO 11. **SEVILLA**: JOSE JOAQUIN VERGARA ROMERO, VIRGEN DE LUJAN, 46. **VALENCIA**: KIOSKO "AVENIDA", AVDA. JOSE ANTONIO, 20. **ZARAGOZA**: ESTABLECIMIENTOS "ALMER", PLAZA INDEPENDENCIA, 19.

# Editorial

## *La Acción Unificada*

EL artículo octavo de la Constitución asigna a las Fuerzas Armadas, integradas por el Ejército de Tierra, la Armada y el Ejército del Aire, la misión de "garantizar la soberanía e independencia de España, defender su integridad territorial y el ordenamiento constitucional".

De acuerdo con este mandato, las Fuerzas Armadas constituyen un todo y como tal han de actuar en la consecución de su misión común, misión que, por otra parte, se compone de cometidos y que son precisamente los que corresponde cumplir a las Unidades Combatientes de los tres Ejércitos, partes de aquel todo, teniendo en cuenta la Finalidad Superior.

Es indudable que la peculiaridad de cada Ejército viene determinada en razón del ámbito de actuación en el que normalmente desarrolla sus acciones, y son estos ámbitos los que dan personalidad propia a cada uno de ellos, haciéndolos diferentes, que no distintos, en su individualidad y que se han de complementar en su conjunción.

Estos tres ámbitos de actuación: la tierra, la mar y el espacio dieron origen a las estrategias genéricas de cada uno de los Ejércitos: la terrestre, la naval y la aérea, pero al superponerse el espacio sobre los otros dos ámbitos de actuación, ha hecho que se haya pasado de hablar de estrategia terrestre y estrategia naval a las más correctas: estrategia aeroterrestre y estrategia aeronaval en el marco de una estrategia general conjunta.

Antes, la acción de los Ejércitos era el resultado de la coordinación de las estrategias genéricas de cada uno de ellos, mientras hoy se hace necesario definir la estrategia de una forma conjunta, como un todo, para adjudicar después a cada una de las Unidades Combatientes de cada Ejército el papel que le corresponde desempeñar, en función de sus posibilidades y peculiaridades, para el cumplimiento de la misión constitucional asignada a las Fuerzas Armadas.

Por otra parte, y debido a las características de la guerra moderna, ya no es acertado contemplar la Defensa Militar como una mera agregación de los conceptos: Defensa terrestre, defensa marítima y defensa aérea, sino como la integración de los mismos en el marco de una única estrategia que garantice el obligado carácter conjunto de las operaciones militares. Con ello, las Unidades Combatientes de los tres Ejércitos se funden en un único instrumento bélico a la hora de poner en marcha las operaciones militares que el cumplimiento de la misión exija.

Nació así la filosofía que encierra el concepto "Acción Unificada" mediante la cual, con una adecuada estructura de mando operativo —Mandos Unificados y Especificados— y respetando las singularidades y características de las Unidades Combatientes de los tres Ejércitos, se hace posible su actuación de forma eficiente, articulándolas, no en función de su pertenencia a uno u otro Ejército, sino en función de la misión a cumplir. ■

# Material y Armamento

## ESTADOS UNIDOS

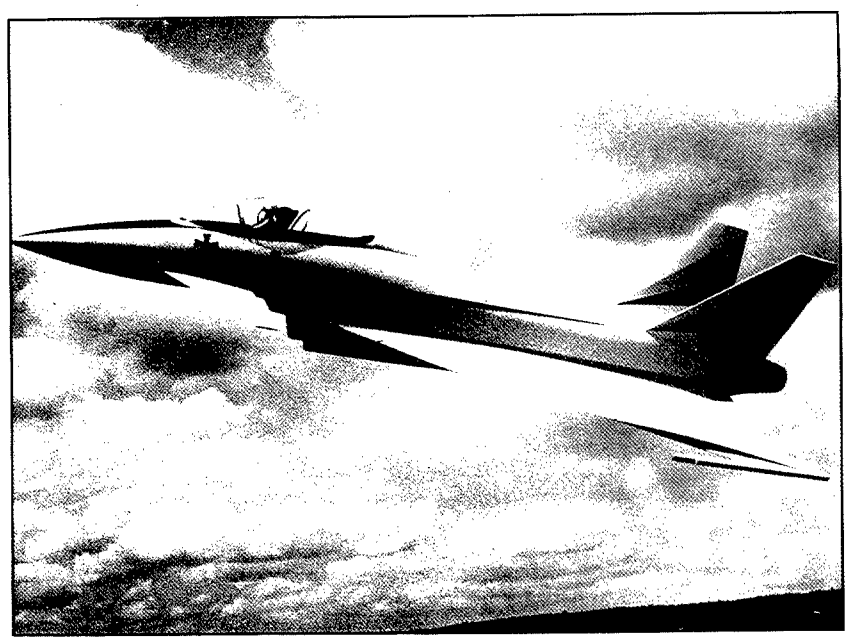
**AVION INTELIGENTE.** La Compañía Lockheed-Georgia ha recibido del ejército de los Estados Unidos, un contrato por valor de 17 millones y medio de dólares —alrededor de 2.300 millones de pesetas— para la definición, desarrollo y prueba de una aeronave no-pilotada capaz de sobrevolar y despegar —todo sin control humano— en campos de batalla difíciles y peligrosos para aparatos tripulados.

Gracias a un sistema que se incorpora a el mismo y a su armamento, el avión, al que se ha llamado "inteligente", puede localizar todo tipo de objetivos, priorizarlos, tomar decisiones de ataque, seleccionar el armamento adecuado para esa acción y finalmente atacar; todo ello a la vez que evita ser destruido por el enemigo.

Responsables del programa han señalado que la clave para comprender este nuevo aparato reside en las palabras "autónomo" e "inteligente". Autónomo quiere decir que una vez el avión ha despegado va a estar sólo; e inteligente significa que, siguiendo varias directrices y registrando los diversos condicionantes, el aparato elegirá el objetivo, la táctica de ataque y el armamento que es necesario emplear.

El programa constará de tres fases: una primera fase, que abarcará el concepto y el estudio del diseño —seis meses—, una segunda, desarrollo y pruebas —30 meses— y una tercera fase que incluirá la integración del sistema y su demostración de funcionamiento —30 meses—.

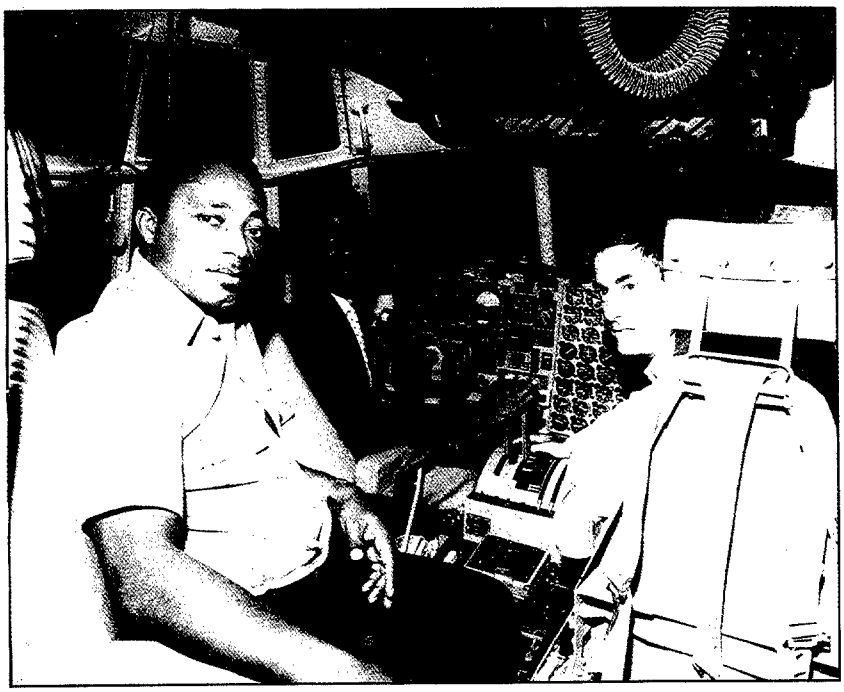
## REPUBLICA FEDERAL ALEMANA



**EL JF-90.** Los alemanes también dibujaron su propia concepción del Avión de Combate Europeo.

En la imagen vemos el diseño de la MBB —con las inevitables superficies canard y ala delta— llamado JF-90.

Como variante del ACE, los dobles planos de deriva.



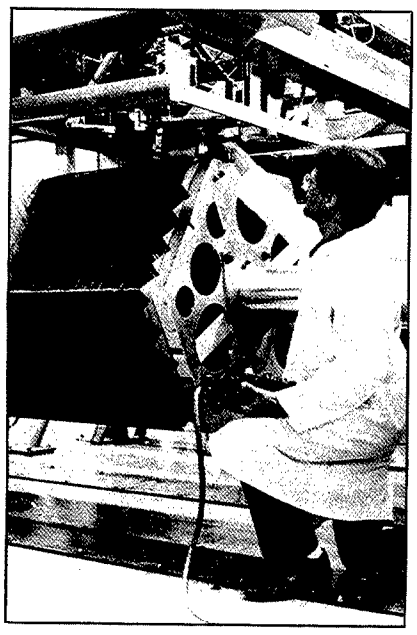
**SIMULADOR CON MICROPROCESADORES.** El Centro de Entrenamiento de Lockheed ha incorporado, recientemente, la última versión del Simulador Digital de Vuelo en Hércules —IMAGE II—, el primero del mundo en incorporar microprocesadores, en lugar de ordenadores, en el sistema visual de la cabina. IMAGE II es un sistema nocturno de cuatro canales. El simulador tiene seis grados de libertad de animación, grabación y playback de voz y vuelo, posibilidades de navegación mundial, y una gran capacidad para detectar averías.

Un aspecto importante del simulador es el equipo VAST —sistema de ayuda por animación visual—. Este equipo facilita a las tripulaciones la comprensión del complejo funcionamiento de todos los sistemas del avión, antes de utilizar el

simulador. El VAST incluye esquemas generados por ordenador de la estación de vuelo y retroproyección en color sobre una gran pantalla. El ordenador se dirige mediante controles y paneles en cabina representados en tamaño real. Tripulaciones de C-130/L-100 procedentes de 15 países se entrenan en el nuevo simulador de vuelo.

**NUEVO TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES COMPUESTOS.** Las estructuras más ligeras y de menor coste para los aviones realizadas con materiales compuestos, se están fabricando automáticamente mediante un nuevo sistema desarrollado por la compañía Lockheed-California.

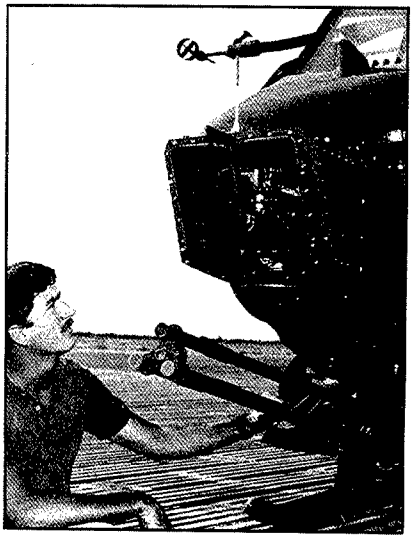
El sistema ADAM (Automated Material Deposition), construye sofisticadas estructuras de materiales compuestos de una manera continua a partir de componentes modulares.



La maquinaria convencional para la instalación de cintas depositaba los materiales compuestos sobre superficies planas o ligeramente curvadas, el nuevo sistema de Lockheed está diseñado para depositar esas cintas de materiales compuestos sobre las superficies tridimensionales de los cilindros y prismas que componen la complicada estructura de los cazas avanzados. Anteriormente esas estructuras de tan compleja forma, sólo podían ser construidas a mano.

El sistema ADAM es una de las maneras gracias a las cuales pueden reducirse los costes de fabricación del avión del futuro.

**VISION NOCTURNA.** Un técnico de la casa Hughes, al pie de un helicóptero "Cobra" del Ejército de los Estados Unidos, inspecciona el visor



nocturno C-NITE, con imagen térmica, que permite apuntar con gran precisión los misiles, en noche cerrada, con niebla, humo o mal tiempo. Se utiliza también para el cañón y toda clase de cohetes.

En unas pruebas en el desierto de Arizona, en condiciones de mal tiempo, durante la noche, se obtuvieron veinticinco impactos precisos al lanzar veintisiete misiles TOW.

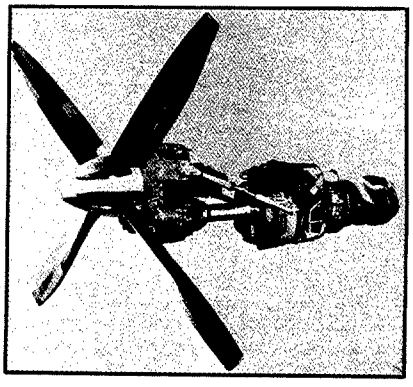
**EMBROLLO AUTOMATICO.** Técnicos de la USAF en el momento de montar, en un interceptador F-15 "Eagle", el equipo de contramedidas

electrónicas AN/ALQ-135, de Northrop, al que se le han concedido 469,6 millones de dólares para la modernización y perfeccionamiento de este equipo, que embrolla automáticamente las señales radar del enemigo.

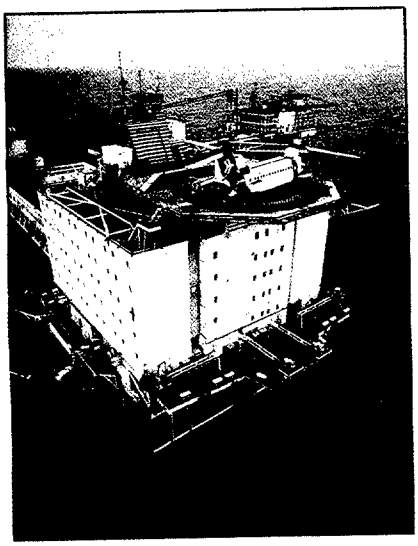
## NORUEGA

**TRANSPORTE EN HELICOPTERO.** Uno de los tres helicópteros Boeing Vertol 234, de la compañía noruega que efectúa el servicio de transporte desde Stavanger (Noruega) al complejo petrolífero de Ekofisk, en el

**INTERNACIONAL El motor del CN-235.** El motor turbohélice CT7 de General Electric, diseñado especialmente para satisfacer las necesidades de Líneas Regionales y "Commuter", está alcanzando un desarrollo muy amplio ante el ritmo creciente de las líneas regionales en los países más avanzados. En la actualidad el CT7 equipa el Cn-235 y el Saab-Fairchild 340.



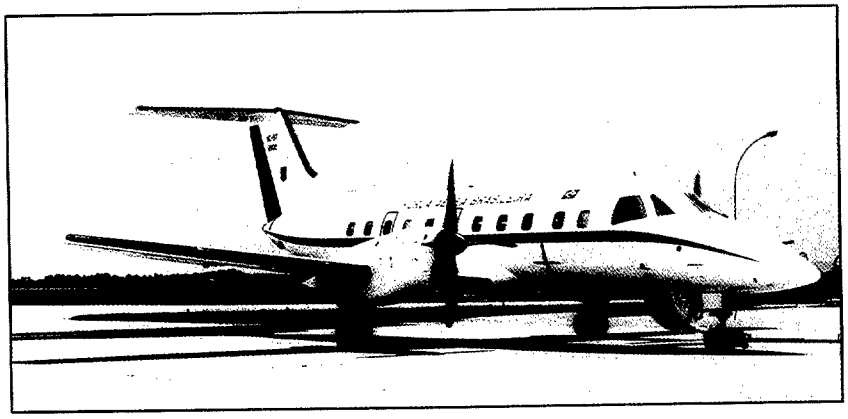
# Material y Armamento



Mar del Norte, desembarca obreros especializados en el Phillips Ekofisk Hotel, que forma parte de las instalaciones petrolíferas. El helicóptero tiene capacidad para 44 pasajeros.

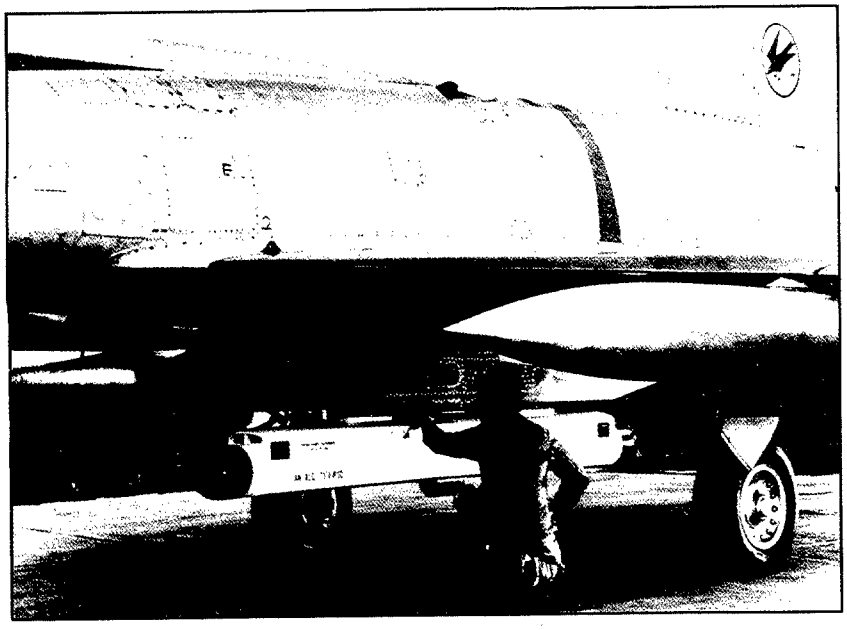
## ESTADOS UNIDOS

**CONTRAMEDIDAS ELECTRONICAS.** Montaje, en un caza Mirage, de un "pod" de contramedidas electrónicas AN/ALQ-171 (V) fabricado por Northrop que lo ha incorporado a la estructura del F-20 y el F-5, mientras que, por medio del "pod", como el de la fotografía se adapta a los aviones Mirage, F-16, F-4, A-7 y A-10.



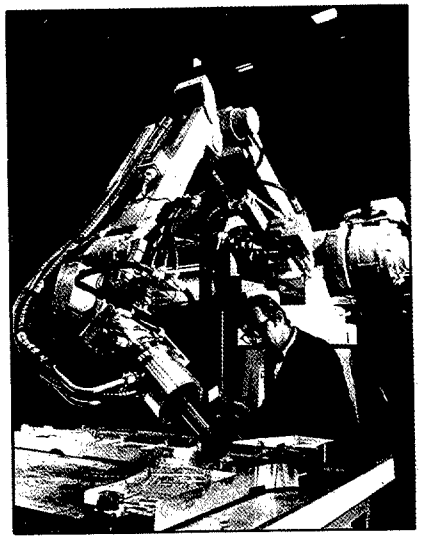
## BRASIL

**SEGUNDO "BRASILIA" PARA LAS FUERZAS AEREAS BRASILEÑAS.** Se le ha hecho entrega al Grupo de Transporte Especial de las Fuerzas Aéreas Brasileñas del segundo EMB-120 "Brasilia", cuya designación militar es VC-97, 2002 y que será utilizado para el transporte de las autoridades y los altos mandos.



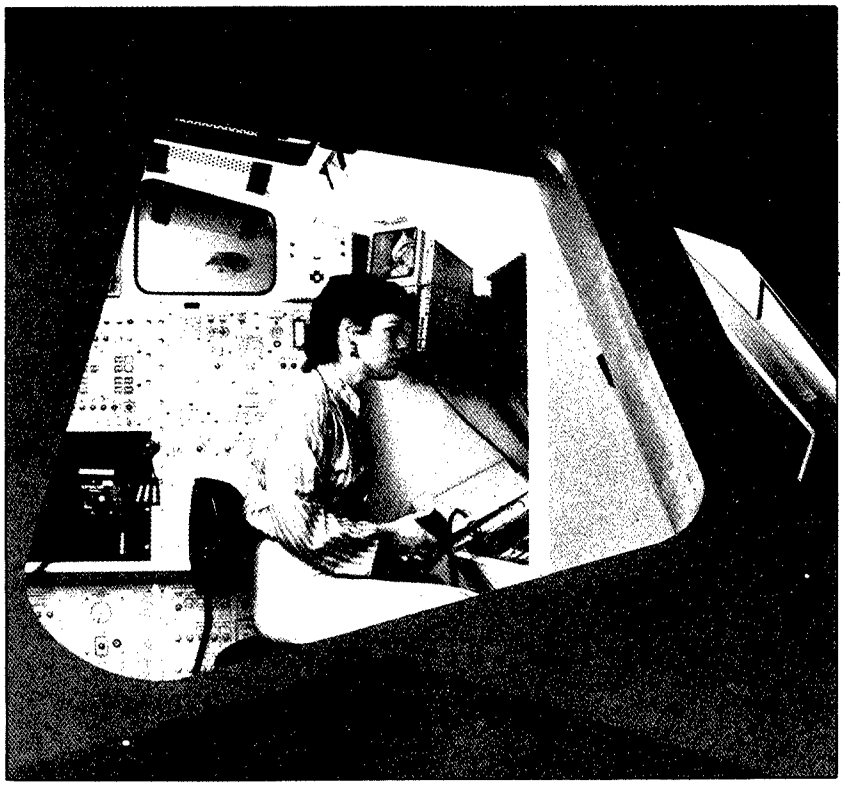
## ESTADOS UNIDOS

**COMPLEJIDAD CRECIENTE.** Obsérvese la complejidad de esta máquina robot, cuya única función consiste en pulir y quitar las rebabas a las piezas que fabrica Northrop para la versión embarcada del F-18. ¿Qué hubieran pensado los hermanos Wright?



**MANTENIMIENTO ECONOMICO EN EL PW-4000.** El motor PW-4000, de Pratt and Whiyney, tiene un 54% menos de piezas que cualquier otro motor anterior a él, de características análogas, lo que se traduce a un menor tiempo de mantenimiento.■

# Astronáutica



**EL SISTEMA DE APOYO EXPERIMENTAL DE LOCKHEED.** Una ingeniera de Lockheed comprueba, en la fotografía, el panel de mando y monitores de un modelo a escala del transbordador espacial que reproduce el puesto de mando situado en la popa de la nave. Desde el lugar en que está sentada, un tripulante en misión real puede activar cualquiera de los seis sensores del Sistema de Apoyo Experimental (ESS-Experimental Support System) de la Fuerza Aérea Norteamericana, que se instalará en la bodega del transbordador. Lockheed Missiles & Space Co. ha fabricado el panel de mandos y monitores además del pálet que alberga a los seis sensores. Uno de los monitores —no visible en la fotografía— reproduce, simulada por ordenador, la superficie terrestre y los campos de estrellas tal y como son "vistos" por CIRRIS, uno de los sensores. El otro —que aparece en la foto— muestra una imagen, también simulada por ordenador, de la bodega de carga.

Los seis sensores que componen el Sistema de Apoyo Experimental (ESS) son:

- CIRRIS.— Instrumento de Resplandor Infrarrojo Criogénico para el Transbordador, que examinará las emisiones infrarrojas del aire y las auroras.
- QINMS.— Espectrómetro de masas de iones neutrales cuadrupolares. Medirá la contaminación en órbita de la bodega de carga. Las lecturas de este sensor indicarán si el grado de contaminación en la bodega hace posible el uso del CIRRIS.
- FAR U/V.— Cámara Ultravioleta Lejana para medir las emisiones ultravioletas de los cuerpos celestes.
- URA.— Sensor para la medición de radiaciones X de los cuerpos celestes.
- GRAD.— Detector Avanzado para la medición de rayos gammas procedentes de cuerpos celestes y del sol.
- HUP.— Programa para la medición de las emisiones ultravioletas alrededor del horizonte terrestre.

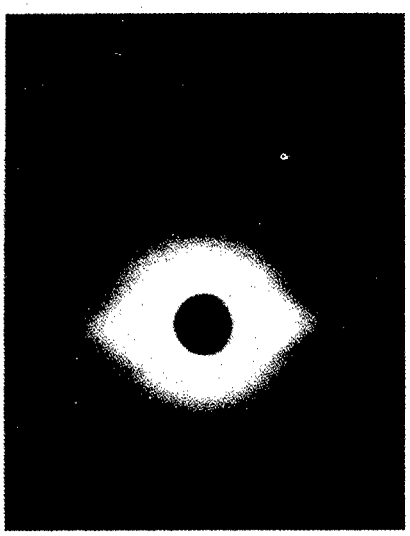
**COMPUESTOS ORGANICOS QUE ACUMULAN LA ENERGIA SOLAR.** Especialistas del Instituto de Química de la filial bashkiria de la Academia de Ciencias de la URSS han creado compuestos orgánicos capaces de acumular el calor solar y desprenderlo a voluntad del experimentador. Sirven de base para estos elementos los productos de la síntesis petroquímica. Bajo el efecto de la luz solar, éstos sufren transformaciones químicas, debido a las cuales se forma el nuevo producto capaz de conservar el calor acumulado.

Según el profesor Henrik Tólstikov, un kilo de aquel producto es capaz de acumular 300 kilocalorías, que son suficientes para poner en estado de ebullición varias decenas de litros de agua. El calor acumulado puede permanecer en el elemento durante años enteros y se le puede "transportar" incluso en una maleta. Para liberar la energía acumulada es preciso estimular el compuesto con un catalizador especial.

En caso de necesidad, la sustancia-acumulador puede recargarse exponiéndola al efecto de los rayos solares, siempre que se desee. Para cargarlos, a los nuevos compuestos se les sumerge en una solución que se halle en un recipiente transparente, por ejemplo, de cuarzo, exponiéndolo a la luz solar. El líquido puede utilizar varias horas después. La sustancia recargada puede guardarse en forma de cristales.

El profesor Tólstikov cree que en el futuro los nuevos compuestos sustituirán a las centrales eléctricas portátiles en regiones que estén alejadas de las fuentes de energía.

Es indudable que estos compues-



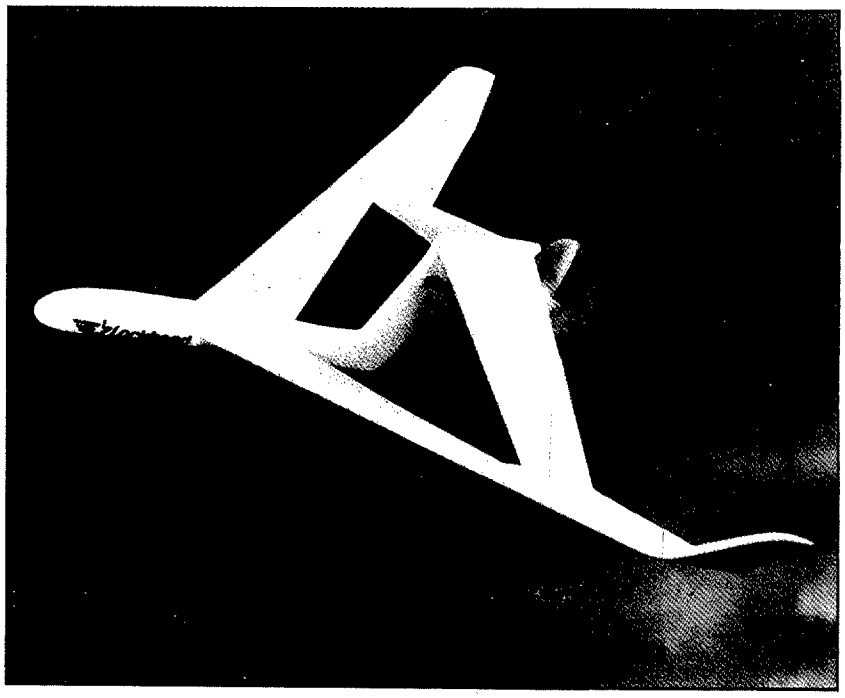
*Eclipse total del Sol observado con instrumentos del "Hermes".*

tos tendrán una importancia fundamental como fuentes de energía en la navegación espacial, ya que en muy poco espacio acumulan mucha energía, y además la conservan durante mucho tiempo, lo que es interesante para los satélites, que permanecen en el espacio muchos años, y asimismo para las naves, que como el Voyager están en el espacio mucho tiempo.

**EL EMPLEO DE UNA CENTESIMA PARTE DEL POTENCIAL NUCLEAR EXISTENTE MODIFICARIA LA ESTRUCTURA DE LA BIOSFERA.** El empleo de una centésima parte del potencial nuclear existente —según el destacado científico soviético Nikita Moiseiev, jefe del Centro de Computación adjunto a la Academia de Ciencias de la URSS— provocaría una modificación en la estructura de la biosfera. Tal modificación haría imposible la existencia del ser humano, así como de los animales y de las plantas de orden superior.

Valiéndose de un modelo matemático en el Centro de Computación de la Academia de Ciencias de la URSS, los científicos soviéticos pudieron proseguir el desarrollo de los acontecimientos en caso de que estalle la guerra nuclear. Además de exterminar instantáneamente cientos de millones de seres humanos, contaminaría con la radiación vastos territorios, provocaría gran número de incendios forestales e incendiaría y destruiría gran número de ciudades.

La atmósfera, se enturbiaría, al levantar gran cantidad de cenizas. Las negras nubes desde mediados del primer mes provocaría el descenso de la temperatura en el hemisferio norte en unos 15-20° C. En los próximos meses en la URSS se harán los preparativos para una serie de experimentos que tienen lugar desde el año 1972, los cuales permitirán evaluar con mayor exactitud las modificaciones que sufrirá el clima en caso de que estalle el conflicto nuclear. Estos experimentos en gran parte son llevados a cabo en vuelos y en laboratorios espaciales aparte de que la biosfera tiene una gran importancia en los primeros segundos de vuelo de las naves espaciales.



*En la concepción artística de la foto del vehículo aéreo de las alas unidas, se puede observar una de sus posibilidades de construcción a partir del carbono.*

**ESTUDIO DE LOCKHEED PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLATAFORMA AEREA DE ESTUDIO Y CONTROL DE TRAFICOS.** Un estudio de la compañía Lockheed-Georgia para la NASA ha demostrado que sería técnicamente posible la construcción de una plataforma no pilotada "casi espacial", y de gran autonomía —CO-OPS (Carbon Dioxide Observation Platform System)—, destinada a investigaciones de las ciencias que estudian la Tierra y su atmósfera. Esta plataforma multi-funcional podría ser utilizada, también, para control de tráfico aéreo, marítimo, investigaciones agrícolas, incendios e incluso como soporte de comunicaciones.

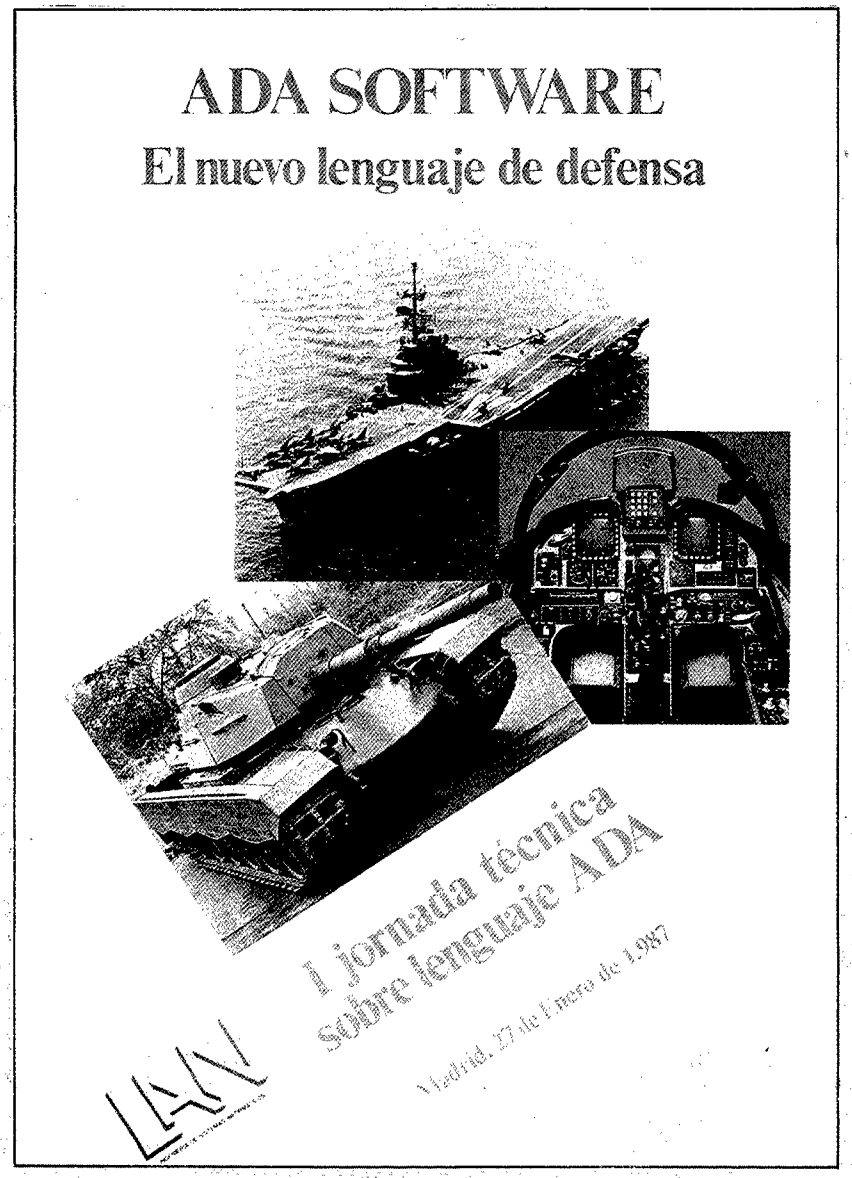
La plataforma no tripulada de gran altitud albergaría un complejo sistema de sensores y, según los cálculos, podría ser diseñada y desarrollada en prototipo con su estación de apoyo en tierra, en un plazo mínimo de cuatro años. La energía eléctrica sería recibida por la plataforma CO-OPS a través de un campo terrestre de antenas microondas con una potencia de dos millones de watios.

Las antenas de recepción estarían situadas en el interior de las alas del aparato y convertirían la potencia recibida en treinta mil vatios de corriente alterna. Un motor de veinticinco o cuarenta caballos impulsaría la hélice y alimentaría los sistemas de transmisión de datos. Para mantenerse en el cono de energía, la plataforma volaría sobre el campo de antenas a una altura crucero de 18.000 ó 21.000 metros.

Satélites, globos, cohetes, aviones tripulados y satélites habían sido considerados en un principio como posibles vehículos para el desarrollo de las misiones que realizará la plataforma CO-OPS, pero esta última fue la finalmente elegida atendiendo a su menor coste de fabricación, a la mejor resolución de sus estudios como consecuencia de trabajar a menor altura que los satélites, a la posibilidad de mantenerse fija sobre una superficie determinada con una elevación considerable y a que es capaz de soportar misiones de larga duración, algo que no puede conseguirse con un cohete.

La plataforma CO-OPS podría mantenerse fija sobre un punto por espacio de sesenta o noventa días. ■

# Industria Nacional




**I JORNADA TECNICA SOBRE LENGUAJE ADA.** LAN, Ingeniería de Sistemas Informáticos, en colaboración con la Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa, ha organizado el 27 de enero pasado, la I Jornada Técnica sobre Lenguaje ADA. Este es un lenguaje de programacion (software), que ha sido adoptado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, por la OTAN y por las Fuerzas Armadas Inglesas. Nuestra Revista en su número 542 de febrero de 1986 le dedicó un Dossier a este tema en el que contribuyeron especialistas en esta cuestión tanto militares como civiles.

A esta I Jornada asistieron muchos miembros de las Fuerzas Armadas, ya que el ADA, aunque, como ya decíamos en el Dossier, puede tener aplicaciones civiles, está fundamentalmente utilizado en temas militares.

La Jornada fue abierta por D. José de Rafael Gavaldá, Presidente y Director de LAN, el que dirigió unas palabras a los asistentes y reiteró el ofrecimiento de colaboración de su compañía en proyectos de alta tecnología en sowtfare, con las Fuerzas Armadas, tal como lo está haciendo con el Ejército del Aire, para el que está trabajando en el proyecto SIMOC (Sistema Integral de Mantenimiento "on condition", que revisa, diagnostica y controla el estado de las piezas de los motores y de las células de los aviones EF-18). Esta experiencia ha dado lugar a que LAN sea propuesta para integrarse en los proyectos EFA (Avión Europeo de Combate) y AX (Avión Español de Ataque).

Los temas fueron desarrollados por John Barnes, actual Director General de Alsys Ltd., que habló de "La importancia de ADA"; Melvin Selwood, Director del Programa de Investigación de ADA en Plessey, disertó sobre "La experiencia de ADA en Defensa; y por último Trevor Syms, miembro del ADASOC (NATO ADA Support and Control Capability), en Bruselas, tocó la cuestión de "ADA en la OTAN".

Debido a la numerosa concurrencia y al interés con que se siguieron las disertaciones, LAN está desarrollando un calendario de actos similares en un futuro próximo.

**LANZAMIENTO A NIVEL MUNDIAL DE LA NUEVA FAMILIA DE SUPERORDENADORES NPL DE GOULD.** El lunes 30 de marzo de este año, tuvo lugar en el Hotel Miguel Angel de Madrid, la presentación de los superordenadores NPL de 100 MIPS (300 MFLOP) de Gould Electronics. Estos superordenadores tienen una velocidad de cálculo muy elevada y unas capacidades de memoria muy grandes.

A la presentación asistió mucha gente relacionada con la utilización de la Informática, lo mismo para aplicaciones comerciales, que científicas o de diseño industrial.

La exposición fue realmente muy interesante y seguida con mucho interés por los oyentes. Al final de

ella tuvo lugar un coloquio que aclaró los puntos de interés, ofreciéndose un estudio comparativo de las prestaciones y de los costes de esta familia de ordenadores con los equivalentes de otras marcas.

Estos superordenadores están diseñados para trabajar con los lenguajes más frecuentes, como son el Fortran Común, el "C" Común y el ADA. Este último es de gran utilidad para los temas de Defensa y no todos los ordenadores están capacitados para trabajar con él. Asimismo los ordenadores de la familia NPL admiten instrucciones vectoriales, que están soportadas automáticamente por un compilador vectorizado Fortran 8X, que busca código vectorizable en un programa normal Fortran y genera las operaciones vectoriales requeridas sin intervención del programador. Esto da una gran flexibilidad sobretodo en programas de tipo científico y de diseño industrial, como por ejemplo de aviones o de partes de ellos. La capacidad de los modelos básicos se puede incrementar mediante la adición opcional de un acelerador aritmético, concebido precisamente para aplicaciones de tipo científico, que efectúa las instrucciones vectoriales a mayor velocidad.

Para dar una idea de la relación prestaciones/coste de la familia NPL, el sistema de partida, modelo 110, con una memoria de 64 MBytes cuesta unos 400.000 $ (unos 50 millones de pesetas). A partir de ahí se puede incrementar la capacidad de memoria y la velocidad de cálculo. El sistema de doble procesador, modelo 120, consiste en 2 CPU (Central Processor Unit, Unidad central de cálculo) con 256 MBytes de memoria, expandibles a 512 MBytes, usando chips de 1 Mbit y a 1.024 MBytes usando chips de 4 MBytes. El 110 se puede convertir en el modelo dual 120 con la simple inserción de tarjetas en el armario básico.

El precio del modelo 120 es de 605.000 $ (unos 80 millones de pesetas).

En operaciones de tiempo compartido el Gould 120 consigue el doble de rendimiento que otros similares del mercado, también de doble procesador. El modelo 120 de Gould es capaz de soportar fácilmente hasta más de 256 usuarios en tiempo compartido.

El bus, o sea el cable de interconexión, es de 32 bits para direcciones, y 64 para datos, con periodos de reloj de 52 nanosegundos (millonésima de segundo) para un ancho de banda del bus de 154 MBytes por segundo. También existe un bus que permite la conexión de controladores periféricos industriales normalizados.

También se pueden acoplar dos, tres o cuatro buses unidos, usando el Gould Intersystem Bus. Estas configuraciones de buses forman la base para los modelos 200, 300 y 400.

Por ejemplo el modelo 480, combina hasta 4 sistemas de buses (al máximo de velocidad del bus) con hasta 8 CPU y 4 GBytes de memoria física (44.000 millones). Además como todas las CPU trabajan como maestras, cada una puede correr un sistema operativo de propósito especial diferente. El modelo 480 puede ser utilizado fácilmente por 1.000 usuarios simultáneos. El precio de catálogo del sistema nP1/480-SP de 96 MIPS (320 MFLOP), con 8 CPU y 1.024 MBytes, es de 2.900.000 $ (unos 400 millones de pesetas). Este equipo tiene opción a trabajar con un acelerador científico. De todas formas la ampliación de memoria resulta bastante económica, ya que cada módulo de 64 MBytes cuesta 64.000 $, y el de 16 MBytes 32.000 $.

Uno de los mayores atractivos de estas máquinas es su posibilidad de trabajar en tiempo real. Para ello Gould ofrece el REAL-TIME-HUB, que aporta conexiones de altas prestaciones a aplicaciones distribuidas de tiempo real que requieran mayor rendimiento, potencia de cálculo, procesador vectorial y características escalares rápidas del NPL. Entre los beneficios se incluye la mejora del tiempo de respuesta con potencia de cálculo, óptima para cada área funcional de aplicación. La base del entorno REAL-TIME-HUB es un único enlace de memoria, lo que facilita que cada nudo del sistema combinado use rangos de direcciones comunes para implementar regiones de memoria compartida. Estas regiones pueden usarse para compartición de datos, comunicaciones entre procesos o para coordinar funciones múltiples corriendo en paralelo.

Gould trabaja en todos los campos de la Informática. En España está colaborando con la empresa CESELSA en el desarrollo de simuladores de vuelo. En Francia ha montado un equipo de cálculo en el Centro de Experimentación en Vuelo de Bretigny sur Orge. Este Centro trabaja con los demás Centros de Experimentación en Vuelo del mundo entero, incluyendo al del INTA en Torrejón de Ardoz.

Otros campos en los que Gould está muy introducido son los de la Inteligencia Artificial, y el de las comunicaciones de Defensa, fundamentalmente en lo que se conoce como $C^3I$. Los vuelos del Airbus 320, en el Centro de Vuelo de Aerospatiale en Toulouse, fueron controlados enteramente desde tierra mediante un equipo Gould. A lo largo de estos vuelos no se presentó ningún fallo en el sistema de seguimiento.

Otra especialidad muy interesante de Gould es el tratamiento de imagen. Muchos equipos Gould están instalados en hospitales para, mediante el tratamiento de imagen, ayudar a los especialistas en su diagnóstico. El tratamiento de imagen tiene muchas facetas. Una de ellas es convertir una imagen de blanco y negro en color. Para ello se interpretan las diferentes tonalidades de grises, que son unos cuantos miles, del orden del millón y a cada una se le asigna una tonalidad de color. En la interpretación de radiografías y scanners esto permite resaltar ciertas partes, y, como ya dijimos, dar más seguridad al diagnóstico. En aplicaciones de Defensa, permite interpretar más acertadamente las fotografías aéreas, destacando ciertas partes que puedan ser de interés para la localización de objetivos. Asimismo esta técnica de tratamiento de imagen permite localizar rápidamente averías en máquinas, incluso en pleno funcionamiento.

Otra faceta, también aplicable a fotografías en color, es reavivar los contrastes, e incluso llegar a dar sensación de relieve.

En este campo Gould es la pionera y mantiene el más alto índice de ventas.

Actualmente se ha creado una filial de Gould, como Industria española. Hasta este momento en España había una delegación de la filial de Gould que atiende la zona sur oeste de Europa. ■

# Alianza Atlántica/Pacto de Varsovia

M.R.N.

## POSIBLE TRANSFERENCIA DE MANDO DE LAS BASES AEREAS DE AZORES A IBERLANT

*El secretario General de la OTAN, Lord Carrington, ha visitado Portugal el pasado mes de febrero, en una de sus visitas periódicas a países de la Alianza. Se ha estudiado, con las altas autoridades lusas, el papel de Portugal dentro de la OTAN, aspectos generales de la Organización y las peticiones que viene haciendo nuestro país vecino sobre una mayor ayuda en materia de defensa por parte de sus aliados. Otro tema suscitado ha sido el deseo del Gobierno Portugués de que el actual mando americano sobre las Bases Aéreas de las islas Azores sea transferido a un mando OTAN, y más en concreto al Mando Atlántico Ibérico (IBERLANT) cuyo Cuartel General se halla en Oeiras, en las cercanías de Lisboa. Lord Carrington ha manifestado que el tema de transferencia de mando tiene que ser discutido en el Mando del Atlántico (ACLANT) que es de quén dependen todas las fuerzas establecidas en este océano.*

## NOMBRAMIENTOS DE MANDOS OTAN

*—COMANDANTE DE AFSOUTH— En sustitución del fallecido Almirante Arthur S. Moreau, ha sido nombrado el Almirante norteamericano James B. Busey, como Comandante de las Fuerzas Aliadas del Sur de Europa, con el Cuartel General en Nápoles, Italia. El Almirante Busey era, hasta su nuevo nombramiento, el Vicejefe de Operaciones Navales de EEUU.*

*—COMANDANTE DE AAFCE— El Teniente General de las Fuerzas Aéreas Norteamericanas William Kirk ha sido nombrado Comandante de las Fuerzas Aéreas Aliadas de Europa Central y Comandante en Jefe de la Aviación Americana en Europa (USAFE) con el Cuartel General en la Base Aérea de Ramstein, Alemania Federal. El General Kirk tiene 54 años y es un experto piloto de combate.*

*—COMANDANTE DE NAVSOUTH— El Almirante italiano Sergio Majoli ha sido nombrado Comandante de las Fuerzas Navales del Sur de Europa, con el Cuartel General en Nápoles. Desde diciembre del 85 hasta ahora el entonces Vicealmirante Majoli era Comandante en Jefe de la Marina Italiana.*

## GRAN BRETAÑA ESTA RECONSIDERANDO REDUCIR SU FUERZA MOVIL (UKMF)

*Gran Bretaña está estudiando el futuro de su Fuerza Móvil (U.K. Mobile Force, UKMF) encargada por la OTAN de colaborar en la defensa de Dinamarca y de la zona de Schleswig-Holstein en el norte de Alemania, en caso de conflicto con el Pacto de Varsovia. La UKMF, formada por unos 15.000 hombres, está compuesta por la 1.ª Brigada de Infantería, un Grupo de Apoyo Logístico y un Grupo de helicópteros de apoyo con Chinooks y Pumas. El Gobierno Británico, por razones económicas, piensa reducir y asignar nuevas misiones a su Fuerza Móvil, pero antes ha iniciado conversaciones con los gobiernos danés y alemán y con los mando OTAN implicados, para paliar los problemas que puedieran surgir. En especial el Gobierno danés está seriamente preocupado ante estos proyectos.*

## CONVERSACIONES FRANCO-ALEMANAS SOBRE EL HELICOPTERO DE LOS AÑOS 90

*Los Ministros de Defensa francés y alemán y los Directores de Armamento respectivos, se reunieron a finales de febrero para tomar una decisión definitiva sobre el futuro helicóptero anticarro para los años 90. Este programa que está considerado como uno de los más importantes de cooperación europea, ha tenido muchos retrasos causados por las divergencias entre los requisitos establecidos por cada país. Las empresas MBB alemana y la Aerospatiale francesa son las principales probables contratistas de dicho programa.*

## ITALIA ADQUIRIRA AWACS Y MEJORARA SUS SISTEMAS DE DETECCION

*El Jefe del Estado Mayor de la Aeronáutica Italiana, general Pisano, ha anunciado que las Fuerzas Armadas italianas están estudiando la compra de hasta seis aviones radar AWACS, del tipo Boeing E-3A, para la vigilancia electrónica. Actualmente se pueden utilizar los aviones AWACS de la OTAN, estacionados en Alemania y que pueden ser transferidos parcialmente al Mediterráneo, pero esto no asegura una adecuada vigilancia durante las situaciones de crsis en esta zona. Asimismo, algunos de los radares terrestres que forman parte del sistema de vigilancia NADGE de la OTAN, utilizan tecnología anticuada y por ello Italia ha puesto en marcha un plan para su sustitución o modernización. Respecto al sistema de vigilancia global por satélites para las fuerzas terrestres, navales y aéreas, también ha manifestado el general italiano, que se está elaborando un programa, denominado SICRAL, cuyas dos primeras fases serán alcanzadas en 1992.*

*Hay que señalar que estos propósitos italianos de adquirir aviones AWACS americanos, se producen tras la decisión francesa de adquirir tres aviones de este tipo y del Reino Unido que también comprará otros seis aviones E-3A.*

## PRUEBA NUCLEAR SOVIETICA

*A finales del pasado mes de febrero, la Unión Soviética ha realizado su primera prueba nuclear subterránea desde mediados de 1985, finalizando así su unilateral moratoria sobre este tipo de pruebas. Según la Agencia Tass, la prueba tuvo lugar en el principal polígono de pruebas nucleares, cerca de Semipalatinsk, en el Asia Central Soviética, y tuvo una potencia de 20 Kilotones.* ■

# Reflexiones

# La encrucijada de la "OPCION CERO"

**RAFAEL LUIS BARDAJI,**

***Miembro del Instituto de Estudios Estratégicos del CESEDEN, del Instituto de Estudios Estratégicos de Londres y del Centro de Estudios Ortega y Gasset***

EL pasado 28 de febrero, el actual dirigente soviético Mijail Gorbachov anunciaba su deseo de iniciar conversaciones con los EE.UU. a fin de eliminar todas las armas nucleares de alcance intermedio desplegadas en Europa (Pershing II y Cruise americanos y SS-20 soviéticos). En realidad Gorbachov estaba retomando una idea lanzada en 1981 por el propio presidente americano Ronald Reagan, refrendada por la OTAN ese mismo año. Sólo que entonces se sabía que la URSS no aceptaría jamás dicha propuesta mientras que ahora sí parece bien dispuesta no sólo a admitirla sino a defenderla. Es más, el anuncio del 28 de febrero del líder moscovita rompía con la tradicional postura soviética de no aceptar ninguna reducción de armas mientras no se negociara la SDI americana y se tuvieran en cuenta igualmente las fuerzas nucleares francesas y británicas al hablar de Europa. Ambas condiciones desaparecieron en el discurso de Gorbachov.

Esta aparente flexibilidad de Moscú fue bien acogida inicialmente por los aliados de la OTAN: para la Casa Blanca supone lograr un acuerdo con Moscú en los últimos días de un presidente en baja de popularidad y para los europeos significaba mantener airoso su tradicional apego por el proceso de negociación de control de armamentos. Sin embargo, con el pasar de los días los entusiasmos no han ido sino enfriándose y hoy los europeos miran más bien con cierta preocupación las conversaciones de las dos superpotencias.

Efectivamente, la retirada del suelo europeo de todos los misiles nucleares de alcance intermedio es vista con buenos ojos porque supone deshacerse de unas armas desde sus comienzos controvertidas pero, sobre todo, porque lograr un acuerdo de limitación de armamentos rompería con la actual situación de estancamiento y crisis en la negociación entre los grandes. Una negociación que para los europeos ha conllevado desde bien pronto en los 70 una evidente distensión y tranquilidad con el Este.

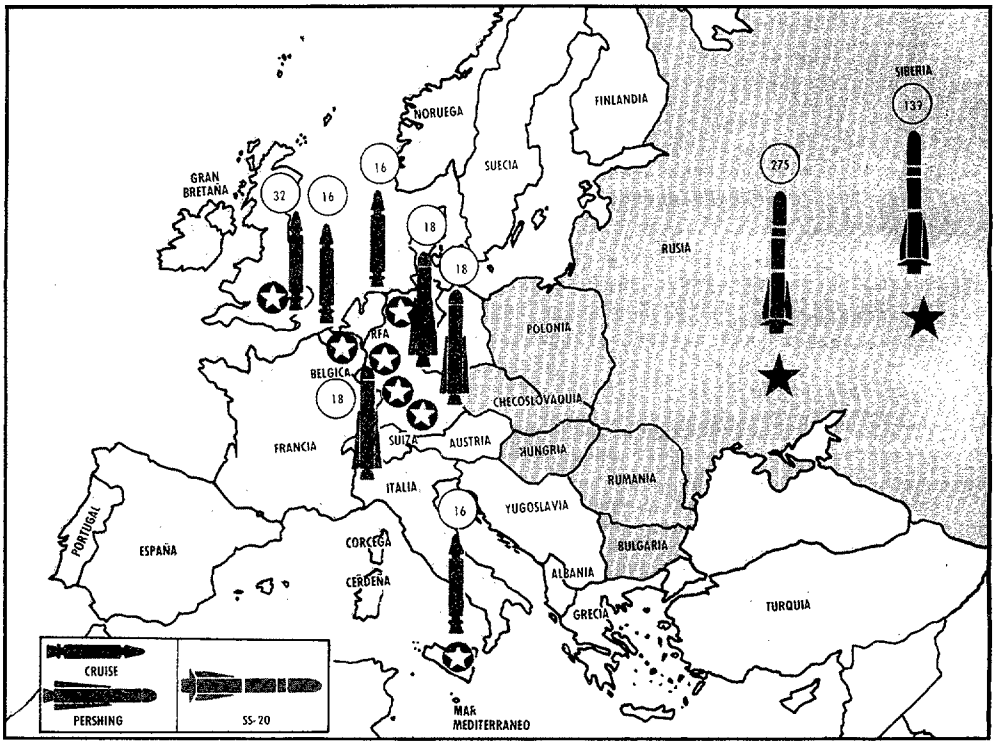
Pero a la vez, la medida concreta de retirar las INF aliadas, todavía en fase de despliegue en cinco países occidentales, no parece ser aceptada como el mejor de los acuerdos posibles. Al menos tal y como se ha planteado hasta ahora, sin negociación sobre los misiles de más corto alcance y sin visos de llegar a un entendimiento sobre la reducción de fuerzas convencionales en centroeuropa.

### La necesidad de un acuerdo sobre la limitación de armamento

Para muchos, uno de los valores fundamentales, si no el que más, de un posible acuerdo sobre las INF sería la consecución del propio acuerdo en sí, esto es, el valor político que se derivaría del mismo: la firma de un acuerdo sobre los euromisiles resultaría en la posibilidad de detener la progresiva erosión de toda la política de control y limitación de armamentos y, posiblemente, un nuevo punto de partida para la misma.

En efecto, el control de armamentos entró en los últimos años de Carter en una profunda crisis agudizada por el nuevo equipo dirigente americano y por la parálisis sucesiva en Moscú. Es más, si se tuviera que definir la situación actual del control de armamentos podrían darse tres características básicas: impotencia funcional; desacuerdo intelectual sobre el mismo; y una degradación paulatina del régimen existente en vigor.

Impotencia funcional porque desde los acuerdos SALT I de 1972 sobre limitación de armamento estratégico, incluyendo el Tratado ABM que prohíbe las defensas antimisiles, enmendados en 1974, no se ha producido ninguna firma ni sobre la reducción del número de sistemas de armas ni sobre el control cualitativo de las mismas. Las SALT II firmadas por la Casa Blanca y Moscú —y que preveían mayores recortes que las I— nunca fueron ratificadas por el Senado americano en respuesta a la invasión soviética de Afganistán (aunque se hayan respetado tácitamente hasta finales de 1986 los límites allí marcados); las negociaciones sobre el espacio exterior y las armas antisatélites (ASAT) fueron suspendidas igualmente en 1979 sin haberse logrado el más mínimo acuerdo y sin visos de querer y poder lograrlo; las conversaciones acerca de la mutua y equilibrada reducción de fuerzas convencionales en centroeuropa (MBFR) se han venido desarrollando desde comienzos de los 70, sin tregua pero sin ni siquiera un acuerdo sobre qué se discute; en fin, el doble proceso que abrió la decisión de la OTAN en diciembre de 1979 de desplegar los euromisiles si no se llegaba a un acuerdo con los soviéticos sobre la reducción de las INF, ya sabemos cómo acabó, con la instalación de los Pershing II y Cruise en suelo aliado y con la retirada soviética de todos los foros de negociación entonces en marcha. En las rondas que se reanudaron en Ginebra desde enero de 1985, sólo ha habido acuerdo sobre la necesidad




*En el mapa puede apreciarse el despliegue de los misiles Pershingh y Cruise, por un lado, y los SS-20 soviéticos por otro.*

de discutir, sobre qué negociar, cuándo y cómo, pero poco más.

Impotencia funcional también, y quizá más grave, porque incluso los escasos acuerdos existentes han sido incapaces de alcanzar los objetivos para los que se firmaron, a saber, limitar el número de armas, evitar la introducción de nuevos sistemas desestabilizadores y preservar la situación de destrucción mutua asegurada (MAD). Contando el número de lanzadores se favoreció la proliferación de cabezas múltiples por vector; la limitación cuantitativa sirvió de acicate para una carrera cualitativa que ha provisto de armas que van más allá de la disuasión y que se acercan peligrosamente a tener una efectividad real en un combate nuclear y que, por tanto, dan pie a rechazos de la MAD en favor de luchar y prevalecer en un conflicto atómico.

En segundo lugar, el control de armamentos se caraterizaba actualmente por la falta de consenso que le rodea. Decía Walter Slocombe, uno de los negociadores de los acuerdos SALT, que la limitación de armamentos había conseguido reales progresos en los años 70, pero que también se había hecho en el mismo período con feroces enemigos. Paradójicamente, en los años de Reagan pocos acuerdos efectivos se han obtenido, pero aparentemente se han ganado nuevos amigos. No obstante, la impotencia funcional arriba mencionada ha generado un sentimiento de frustración enorme que ha cristalizado en dos ataques diferenciados al control de armamento: desde la izquierda, quizá ilusionada con prontos resultados de desarme, se ha denunciado la limitación de armas como un proceso baldío, que sólo sirve para gerenciar el equilibrio del terror en términos económicos rentables, que toda medida de desarme sólo ha provocado más y más rearme. Desde la derecha se ha rechazado todo acuerdo de control de armamentos por poner en peligro la seguridad nacional, permitiendo voluntariamente que la URSS se situase al mismo nivel que los EE.UU. Para los primeros debería buscarse el desarme total. Para los segundos la superación occidental de la paridad.

Posiblemente ni unos ni otros hubiesen comprendido realmente qué significaba y qué perseguía la limitación de armamentos, ni la desaparición de las armas nucleares ni la completa y permanente superioridad sobre Moscú.

La coincidencia de nuevos equipos dirigentes en los EE.UU. personalmente vinculados a las opciones radicales de rechazo del Arms Control, causaron que los descontentos se hicieran más evidentes y manifiestos, y que la sensación de fracaso se expandiera, provocando más fracaso y preconizando la ventaja de medidas unilaterales de fuerza sobre la negociación.

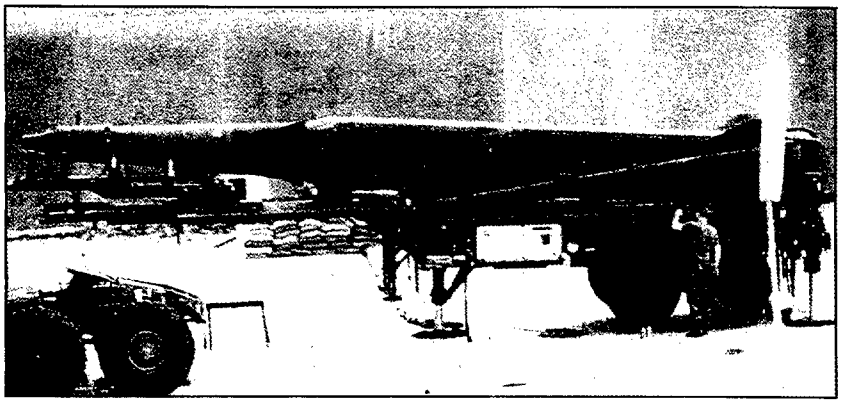
Incluso más, este sentimiento de impotencia y frustración aguda ha justificado el constante ataque que desde la Administración americana se ha venido lanzando contra el régimen en vigor, particularmente el Tratado ABM, pero también sobre el respeto implícito de las SALT II. Los techos de armas estratégicas establecidos por las SALT II han sido ya rebasados en diciembre de 1986 al montar misiles de crucero en más B-52 sin desmantelar otros sistemas estratégicos, y la investigación SDI está defendiendo una interpretación laxa, si no un abandono, del Tratado sobre defensas antimisiles, el ABM.

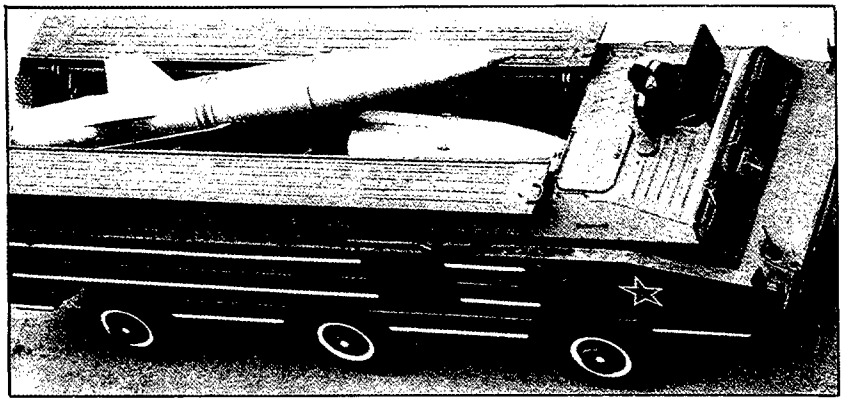
Por tanto, conseguir un acuerdo de limitación de armamentos, máxime si tal como se prevé, no se trataría sólo de retirar las INF de Europa, sino de destruir gran parte de ellas, puede entenderse como un gran valor político: serviría para apuntalar una política hoy en franca crisis a la vez que podría apuntar a la mejora de las relaciones políticas entre los grandes, a la consecución de medidas de confianza mutuas que sirvieran para posteriores reducciones de otras fuerzas.

Lamentablemente, a estas posibilidades inherentes al acuerdo sobre los euromisiles hay que añadir notables desventajas estratégicas que hacen de la "opción cero" —al menos tal y como se ha anunciado hasta la fecha— una salida no deseable para los europeos.

### Desventajas estratégicas de la "Opción Cero"

A la fascinación que los aliados podían sentir por nuevas medidas





*El euromisil Pershing II (arriba) y el SS-21, misil de corto alcance soviético (abajo).*

de control de armamentos se le opone el temor europeo de ver cómo con la retirada de los Pershing II y Cruise americanos también se va gran parte de la credibilidad disuasoria de la OTAN.

Parece claro que la mejor forma de disuadir a la URSS de un ataque sobre territorio aliado consiste en garantizar que cualquier agresión soviética, por limitada que ésta pudiera ser, llegaría gracias a la escalada nuclear hasta el conflicto total, hasta el suicidio mutuo. Para ello, la OTAN debería disponer de una panoplia de armas y ofrecer la voluntad de usarlas en caso de necesidad de manera tal que los planificadores del Kremlin no pudieran pensar que un conflicto limitado es posible. El horror nuclear garantizado les disuadiría de toda veleidad militar.

De ahí que, para los europeos, mantener la credibilidad de la disuasión nuclear, de la respuesta flexible, resulta crucial. Por eso, en 1979 decidieron en el Consejo Atlántico la introducción de los euromisiles. Y hoy por hoy siguen siendo las únicas armas que aseguran el ascenso en la escalada y, por ende, la disuasión: los Pershing II instalados en la República Federal de Alemania, capaces de alcanzar el corazón de Rusia, conllevarían que, una vez disparados tras un ataque del Pacto de Varsovia, Moscú no tuviera otra alternativa que lanzar un ataque estratégico sobre suelo americano, una opción arriesgada y seguramente suicida. Por tanto, los euromisiles parecían volver la respuesta flexible verdaderamente inflexible, comprometiendo a los dos grandes automáticamente en caso de ataque sobre Europa. Por tanto reforzaban la disuasión en Europa.

Su retirada puede verse así como la desmantelación del paso intermedio de la respuesta flexible que en realidad era el seguro psicológico de la ligazón de los EE.UU. con Europa en caso de conflicto.

Y quizá ello no fuera tan grave de no producirse en un momento de cambio y modernización de las fuerzas y las doctrinas de los Ejércitos de la URSS y del Pacto de Varsovia: dotarse de sistemas capaces de lograr con éxito una rápida victoria convencional o química sobre las tropas aliadas sin recurso al arma nuclear. Los misiles de corto alcance de nueva generación (SS-21, 22 y 23) se enmarcan en esta lógica. Los grupos operativos de maniobra (OMG) también, así como las tesis defendidas por el Mariscal Ogarkov en favor de la utilización de nuevas tecnologías en el armamento convencional.

La merma de la disuasión nuclear occidental en Europa (¿autorizaría el presidente americano arrasar Moscú con sus ICBM porque la defensa de Stuttgart, por ejemplo, resultase insostenible incluso con armas nucleares tácticas sabiendo que ello acarrearía su propia destrucción?) unida a las nuevas capacidades militares soviéticas (la posibilidad de un golpe quirúrgico sin uso de cargas nucleares) es lo que pone nervioso a los europeos. Sin embargo es posible seguir adelante con la reducción de armas sin poner en evidente peligro la seguridad aliada.

**Por una "Opción Cero" comprensiva**

Es posible pensar en una "opción cero" alternativa, con distinto calendario que satisfaciera más a los europeos, por ejemplo, comenzando por cortar drásticamente los arsenales estratégicos y reduciendo sustancialmente las fuerzas convencionales en centroeuropa. Pero es una salida políticamente poco viable. No obstante es posible hallar alternativas positivas.

En realidad la retirada de los euromisiles no significa la desnuclearización de Europa. Al margen de las armas estratégicas instaladas en submarinos quedan, especialmente, los poderes nucleares europeos, el Reino Unido y Francia. Ambas potencias deberían cubrir el hueco nuclear que los americanos dejan en el escalón intermedio. En suma, deberían hacer extensiva su capacidad de disuasión mínima a los otros aliados.

Por otra parte, si es la nueva amenaza de los misiles tácticos soviéticos lo que puede llegar a imposibilitar un acuerdo satisfactorio sobre INF, se debería tratar de llegar paralelamente a una retirada similar de dichos misiles de más corto alcance. La URSS se ha mostrado relativamente dispuesta a dicha retirada. Se trataría de buscar un adecuado calendario y unos eficaces medios de verificación.

Igualmente, el compromiso tendente a la reducción paulatina de fuerzas convencionales en centroeuropa, que equilibre realmente el balance militar en este aspecto, tradicionalmente en favor de la URSS, debe también obtener resultados prácticos inmediatos.

De este modo, conservando la presencia convencional americana en el Viejo Continente, garantizando en alguna manera la disuasión nuclear gracias a los arsenales británico y francés y buscando una paulatina reducción de efectivos convencionales, la desaparición de los Pershing II y Cruise (y sobre todo de los SS-20) no tiene por qué ser traumática. ■

# LA FIGURA DEL JEFE

**IGNACIO MARTINEZ EIROA,**
***Teniente General de Aviación***

EL progreso del hombre deriva de su capacidad de organización lo que equivale a decir de su capacidad para establecer un orden jerárquico.

Aún la sociedad más democrática que quepa imaginar está estructurada jerárquicamente y es el pueblo el que de una u otra forma, y cada determinado número de años, renueva esta estructura: se designa un Jefe de Estado, un Presidente del Gobierno, Ministros, Subsecretarios, Directores Generales, Subdirectores, etcétera, es decir una pirámide de Mando con un vértice y una base.

La Humanidad avanza, aunque sea a trompicones, en virtud de un esquema simple: Progreso-Organización-Jerarquía-Jefe.

## ELEMENTOS DE LA ORGANIZACION

Reduciéndola a sus elementos simples podemos decir que toda Organización se compone de: Doctrina; Estructura Orgánica; Hombres; Recursos Financieros; Instalaciones, y Máquinas. Todo ello encuadrado en el Tiempo, que es una de las coordenadas de toda acción.

## GENESIS DE LA ORGANIZACION

Toda organización nace del hombre y para el hombre. Procede de una idea —es decir, de una mente humana— y se crea para satisfacer una necesidad humana. Tan sólo la mente humana puede concebir una idea que vaya más allá del instinto y una filosofía de acción para llevar esa idea a la práctica, para transformar en realidad un deseo del hombre.

El hombre es el principio y fin de toda Organización. El sabe el "para qué" y el "cómo"; para qué se ha creado y cómo ha de actuar; cuál es la MISION que cumplirá la Organización y de qué Procedimientos se valdrá para conseguirlo, la Estructura Orgánica que requiere y los hombres y medios que necesita. Conseguido todo ello, lo sitúa en el Tiempo, pues no basta satisfacer un

deseo, hay que hacerlo oportunamente.

## EL HOMBRE EN LA ORGANIZACION MILITAR

El carácter de piedra angular que tiene el hombre en toda organización, se pone aún más de manifiesto en las organizaciones militares, en los ejércitos, pues éstos necesitan al hombre completo, no una parte del hombre durante una parte del día sino a todo el hombre durante las veinticuatro horas.

Las características de la Organización Militar con respecto al hombre son, fundamentalmente, las siguientes: encuadramiento jerárquico rígido; exacta delimitación de atribuciones en cualquier escalón; y sucesión automática del Mando. En virtud de ellas el hombre encuadrado en un Ejército sabe siempre quién le manda y a quién manda, conoce perfectamente sus deberes y derechos, y los límites de su responsabilidad. Todo militar es, a la vez, jefe y subordinado, manda y obedece, recibe órdenes y las imparte; y esto desde el escalón más bajo al más elevado, desde el Cabo 2.ª hasta el más alto cargo militar que está subordinado, salvo en circunstancias excepcionales, al poder político.

## NECESIDAD DEL JEFE

Como escribí antes, todo grupo humano enfrentado a una tarea común necesita un jefe. Si los hombres fueran idénticos, repetición exacta unos de otros, todos desearían lo mismo al mismo tiempo, y todos seguirían el mismo camino para conseguirlo; no habría diversidad sino repetición, y los grupos humanos se ordenarían por sí mismos al igual que se ordenan las moléculas de un cristal para dar lugar a una forma perfecta. Pero al ser los hombres esencialmente distintos, tanto en el plano físico como en el psíquico, necesitan un jefe, alguien que ordene, que haga con los hombres lo que las moléculas cristalinas hacen por sí mismas.

Hoy día la magnitud de los objetivos humanos es de tal alcance que se han reducido al mínimo las posibilidades individuales y nada importante puede emprenderse sin un grupo, sin un equipo, y sin un hombre que lo mande. Todavía son posibles las grandes obras de carácter individual en el campo de las artes: un hombre puede escribir un libro, pintar un cuadro, componer una sinfonía o esculpir una bella estatua; pero en el campo de la ciencia, de la técnica, de la industria o de la guerra, el hombre necesita la ayuda de otros, necesita agruparse, buscar colaboradores, para realizar juntos la tarea común. Pero agruparse no es suficiente, es necesario organizarse, trazar un plan, distribuir funciones, asignar tareas, fijar unos objetivos, comprobar resultados, exigir responsabilidades; es necesaria una jerarquización y, como consecuencia, un jefe.

Teóricamente puede ejercer el mando un órgano colegiado, pero los órganos colegiados se basan en la igualdad del hombre y ya dije que el hombre es desigual: el más inteligente, el más fuerte, el más ambicioso, toma, antes o después, el mando. A lo largo de la historia militar se conocen pocos casos de órganos colegiados, y todos fracasaron; bien por una acción externa pues ningún triunvirato ganó una guerra, o bien interna, ya que quien tiene madera de General en Jefe no es mucho tiempo un triunviro.

Ya sea por un órgano colegiado o por un jefe, los hombres, enfrentados a una tarea común, aceptan con agrado el mando siempre que se les mande bien. Sin embargo, el grado de aceptación no es sólo función de las cualidades del jefe, sino también de las razones de cada hombre, de cada miembro del grupo para integrarse en él, para colaborar en la tarea común. Las razones que mueven a un hombre a integrarse en una organización y aceptar un jefe pueden reducirse, fundamentalmente, a las siguientes: vocación, interés, coacción.

El ideal de un jefe es que los hombres bajo su mando lo estén por vocación. Vocación; del latín "vocare", llamar; la vocación es una llamada con dos características esenciales: el que la recibe la oye por encima de toda otra voz, y no es una llamada de orden natural sino trascendente. El hombre con vocación tiene puesta su mirada más allá de su jefe inmediato e incluso de toda la cadena de mando; no obedece a un hombre, obedece a un concepto. Es un hombre fácil de mandar. Este es el caso de la profesión militar. Ahora bien, el jefe de una organización militar —o cualquier otra vocacional— tiene la ventaja de que ejerce el mando sobre hombres con vocación, pero la obligación, o servidumbre, de que debe actuar de forma tal que esta vocación se mantenga y se incremente, pues estas profesiones exigen el "ser" del hombre, no el "estar" del hombre, y si la vocación se pierde ya no habrá estímulo capaz de conseguir que el hombre responda a esa exigencia total.

Cuando el hombre actúa por interés necesita también alguien que lo dirija, pero las cualidades de este alguien le influyen poco y tampoco le preocupa el resultado final siempre que su interés inmediato se satisfaga; los aciertos o fracasos del que manda le afectan solamente en cuanto afectan a su finalidad privada. En este caso la razón de ser de la organización es el beneficio y al que esté al frente de la misma se le juzgará, exclusivamente, en función de éste. Tendrá colaboradores mientras los beneficios que obtengan compensen los esfuerzos que se les exigen. La diferencia entre estos hombres y los que actúan por vocación, es la que existe entre el mercenario y el militar, y la diferencia entre sus mandos la que hay entre el Director de Empresa y el Jefe.

Los hombres colaboran también por coacción que puede ser colectiva o individual. Se agrupan y organizan para hacer frente a un peligro común, a alguna eventualidad que amenaza la vida o el bienestar colectivo, o bien actúan en respuesta a una amenaza personal. En ambos casos el estímulo es el temor y al cesar éste se interrumpe la colaboración, pero mientras existe, la actitud del que obedece frente al que manda es esencialmente distinta en ambos casos. En el primero —peligro colectivo— el jefe es juzgado exclusivamente por su eficacia y obedecido sin reservas; con frecuencia ha sido elegido por el grupo por considerarlo el más apto, y, más que dotes de mando, se le exigirán conocimientos del peligro y de los medios para evitarlo. El jefe en este caso, es un técnico en una especialidad concreta, su acción de mando es fácil y cesa en cuanto el peligro ha desaparecido.

Cuando el hombre actúa en respuesta a una amenaza personal —caso de los individuos que se integran o colaboran con una organización terrorista coaccionados por ésta— su fidelidad es nula, su obediencia será siempre pasiva y su actitud frente al que manda será la del esclavo. Para que esta actitud se mantenga será preciso que el peligro se manifieste de una manera evidente y continua y esto convierte a los individuos que están al frente de estas organizaciones en asesinos implacables cuya figura no se asemeja nada a la del jefe.

Vemos pues que cualquiera que sea la razón que mueve al hombre a integrarse en un grupo para colaborar en una tarea común, necesita ser mandado. El jefe se nombrará a sí mismo, será designado por una autoridad superior, o lo elegirá el propio grupo, pero en cualquier caso es evidente que la acción de mando es consustancial a toda or-

ganización, y de la figura del jefe dependerá, casi siempre, el éxito o el fracaso de la misma.

## CONCEPTO DE MANDO

La palabra "mandar" y el concepto "mando" tienen, en nuestro idioma dos acepciones. Una concreta: dar órdenes, y otra amplia: ejercer el mando. No cabe duda que dar órdenes y hacer que se cumplan es una de las atribuciones del jefe. En esta cuestión escribe el general Bermúdez de Castro: "Mandar es el arte de hacerse obedecer por los subordinados inspirándoles en la ejecución de las órdenes la aplicación de todas las virtudes militares". Ejercer el mando supone mucho más. El jefe debe concebir y alumbrar ideas, prever, fijar objetivos, hacer planes, acopiar medios, administrar, coordinar, decidir, dar órdenes y vigilar su cumplimiento; además debe instruir e instruirse, y hacerse querer y respetar. Todas estas funciones —y alguna que seguramente olvidé— están contenidas en el concepto "Mandar".

Al margen de su contenido, no cabe duda que Mandar es un arte, y el arte es el dominio perfecto de una técnica... y algo más. Se puede llegar a ser un buen jefe con el dominio perfecto de la técnica del mando. Para ser un conductor de hombres, un gran jefe, se necesita "algo más"; este "algo más" no se aprende, se perfecciona si se posee, pero nunca puede adquirirse.

Ahora bien, todo lo que el arte de mandar tiene de oficio, de técnica, es susceptible de aprendizaje y el hombre que elige la carrera de las armas debe estar dispuesto a aceptar de antemano que toda su carrera ha de ser un aprendizaje permanente, un proceso de formación constante. Y por su doble condición de jefe y de subordinado su vida será aprendizaje y enseñanza, un constante formarse a sí mismo y formar a sus hombres.

Esquematizando, el jefe, en cualquier escalón de mando, se enfrenta con los siguientes deberes fundamentales: cumplir la misión que le haya sido asignada; programar y elaborar —en la medida de sus posibilidades— el futuro de la organización (aunque su escalón de mando sea modesto siempre le será útil pensar en el futuro); prepararse para ejercer el mando inmediato superior; y preparar a sus subordinados para que puedan sustituirle eficazmente.

El cumplimiento de la misión, la preparación del futuro, la propia capacitación para mandos superiores, y la formación de sus subordinados, no son tareas inconexas, sin relación entre sí; de una manera constante, en paz y en guerra, la actividad del jefe abarca estas cuatro tareas fundamentales. Si entre sí se excluyeran, sería prioritaria, por supuesto, el cumplimiento de la misión. Pero no se excluyen, ya que el jefe mientras decide el hoy y prepara el mañana, se forma, pues su acción debe ser una exigencia constante de superación, y esta actitud de exigencia consigo mismo, su ejemplo, su bien hacer, será la mejor escuela para sus hombres.

El jefe, para ejercer el mando eficazmente, cualquiera que sea el escalón que ocupe, tiene que haber superado los tres clásicos estadios del conocimiento: saber; saber hacer; saber hacer hacer. Este último, el "saber hacer hacer" da la medida del buen jefe. "Saber hacer hacer" supone: tener ideas claras; exponerlas con claridad; asegurarnos de que nos han comprendido; interesar a los subordinados en la tarea; cederles la iniciativa suficiente para que la consideren también suya; conocer la marcha del trabajo para corregir posibles desviaciones y, una vez terminado, compartir con los demás el éxito y reservarse para uno mismo el fracaso.

Dentro de las exigencias del "saber hacer hacer", una actitud eminentemente formativa es la delegación de funciones. Esta suele resultar tanto más difícil para el jefe cuanto mayor es su competencia y su capacidad de trabajo; el jefe capaz de hacer muchas cosas y de hacerlas bien, corre el peligro de delegar pocas funciones en sus subordinados. Esta actitud encierra un doble peligro: por una parte va anulando, poco a poco, la capacidad creadora de sus hombres, los disminuye, los degrada; y de otra, emprende una batalla contra el tiempo cuyo final es siempre la derrota. El jefe absorbente suele obtener éxito al mando de pequeñas unidades, pero al ascender a escalones superiores y seguir empleando la misma técnica se ve rebasado rápidamente y al no tener tiempo para todo —ya hablamos de la rigidez del tiempo— dedica su tiempo a lo inmediato, a lo de resolución pronta, al trámite diario, olvidando, o abandonando su verdadera misión: el planeamiento, la proyección hacia el futuro, la programación a medio y largo plazo, que deben ser las actividades primordiales del mando. (El trámite diario es como el Apoyo Fuego Directo, vistoso, espectacular, pero poco rentable; el planeamiento es la verdadera misión del jefe, como lo es la conquista de la Superioridad en el aire para el Poder Aéreo).

## FUNCIONES DEL MANDO

Se admiten, generalmente, como funciones del Mando las definidas por Fayol: Planificar - Organizar - Ordenar - Coordinar - Controlar.

### Planificar

Planificar es pensar, investigar, prever, fijar objetivos, programar, en fin: preparar el mañana. El jefe debe preparar el mañana ¿es esto posible? Evidentemente. Nada surge por generación espontánea, tampoco el futuro. El futuro es hijo del presente y nieto del pasado. Igual que el hombre está contenido en el niño y será su consecuencia, y podemos actuar sobre el hombre de mañana modificando el niño de hoy, así el futuro está contenido en el presente y es consecuencia de él. Haciendo el presente labramos el futuro. Es preciso que el jefe tenga la convicción absoluta de que puede y debe actuar sobre el futuro de la organización y dedicar a ello gran parte de su tiempo. (El refranero español, con un sentido trágico de la vida, dice: "quien siembra vientos recoge tempestades"; también podría decir, con un sentido más alegre: "quien bien siembra, bien recoge". Hay que tener la generosidad suficiente para aceptar que quien siembra y quien recoge, no son siempre el mismo individuo. Sembramos para otros, ese es nuestro destino individual y debemos aceptarlo alegremente, desterrando para siempre del ánimo del jefe la nefasta política de "después de mí, el Diluvio").

El futuro puede preverse y forjarse con bastante exactitud. La previsión y la prospectiva son las herramientas de las que el jefe debe valerse en esta tarea. Podrá, además, utilizar su intuición, si la tiene. Es cierto que circunstancias fortuitas pueden modificar lo por venir, pero también lo es que toda circunstancia puede llegar a controlarse y, en ese instante, deja de ser fortuita. (La viruela dejó de ser una circunstancia fortuita cuando Pasteur descubrió la vacuna. Podrían ponerse mil ejemplos pues la historia del hombre no es más que un batallar constante para conseguir el dominio de lo fortuito).

Respecto al futuro se puede centrar la acción del Mando en los siguientes aspectos: eliminar los factores negativos del presente para que no incidan adversamente en el futuro, potenciar los positivos, y tratar de controlar los fortuitos que puedan amenazarlo, reduciendo el riesgo al mínimo; una vez hecho ésto, si el porcentaje de riesgo es

aún demasiado grande, debe modificar sus planes.

**Organizar**

Podemos decir que Organizar es: ordenar y distribuir los elementos de una Organización para alcanzar el fin específico de la misma con la mayor eficacia y el menor coste.

El jefe, como organizador, ha de ser plenamente consciente de que el concepto "organizar" es esencialmente dinámico. Todo cuanto existe está sometido a un proceso de organización constante. La vida es un equilibrio entre lo que muere y lo que nace cada día.

Toda organización está condicionada por sus hombres, sus medios, y las circuntancias que la rodean; los hombres, los medios, y las circunstancias, están en constante evolución; la organización para sobrevivir, para permanecer, para continuar, tiene que adaptarse; su estructura orgánica debe ser tal que le permita evolucionar al mismo ritmo que evolucionan los elementos que la componen y las circunstancias en que está inmersa, sin perder nunca de vista el fin específico para el que fue creada. Ahora bien, el organizador, el hombre que crea la estructura de una organización, debe tener la inteligencia y el desprendimiento necesarios para ser capaz de crear una estructura orgánica flexible por sí misma, de tal forma que en su proceso evolutivo normal tenga capacidad para eliminar a su creador cuando la dinámica de la organización sea superior a la de aquél.

Como todo concepto dinámico, el de organizar no se ajusta a principios inflexibles: se podrían citar como normas, casi siempre válidas, las siguientes:

— División del trabajo: un puesto para cada hombre y cada hombre en su puesto (el extremismo puede ser peligroso, llevarnos a la deshumanización por la excesiva especialización de tareas).

— Unidad de mando: cada hombre debe recibir órdenes de un solo Jefe.

— Sucesión automática del mando: tiene que haber siempre una persona con autoridad para decidir.

— Delimitación de atribuciones: todos y cada uno deben de conocer sus límites de acción y responsabilidad.

— Selección de personal: muy pocos hombres valen para todo; también muy pocos son totalmente inútiles; lo normal es que cada hombre sea muy eficaz en algunas tareas y poco idóneo para otras. Misión del jefe es colocar a cada hombre en el puesto en que pueda servir mejor a la organización.

— Espíritu de equipo: un solo objetivo, una sola acción, y un solo pensamiento.

**Ordenar**

Dar órdenes y hacerse obedecer... de buen grado. La obediencia pasiva es a la obediencia activa lo que el carbón al diamante. Si Poder es Autoridad más Fuerza, y consideramos constante el primer término de esta igualdad, vemos que para conseguir el mismo grado de Poder será necesaria menos Fuerza cuanto mayor sea la Autoridad. Pero la Autoridad sobre otros hombres viene de abajo a arriba, hay que saber ganarla.

Dar órdenes y hacer que se cumplan de buen grado, es lo que llamé más atrás "saber hacer hacer", esto es:

— Tener ideas claras: saber lo que queremos hacer, los medios con que contamos, y la mejor manera de conseguirlo.

— Exponerlas con claridad: adaptar toda orden a la mentalidad del que la recibe; asegurarnos de que contiene los datos necesarios para cumplirla.

— Comprobar que nos han comprendido: si no es así, el fallo puede ser tanto del que explica como del que no entiende.

— Ceder la iniciativa suficiente: que el que realiza una tarea ponga en ella toda su persona y no sólo una parte.

— Vigilar el trabajo y corregir desviaciones.

— Respetar la línea jerárquica: "Normalmente dará las órdenes a través de sus inmediatos subordinados, sosteniendo las que estos den, salvo en casos excepcionales o de notoria injusticia". Art. 96 de las Reales Ordenanzas.

— Personalizar las órdenes: concretar quién es la persona responsable de cada tarea.

**Coordinar**

Cualquier grupo humano supone una coincidencia de intereses diversos que, a veces, se oponen entre sí. A esta acumulación de intereses debe superponerse el interés común, el interés de la organización, el interés del servicio, hablando en términos militares. El hecho de que exista un interés general al cual debe subordinarse todo otro interés, no impide que pueda existir oposición entre determinados intereses particulares, o entre alguno de ellos y el interés general.

Por otra parte, y aún no existiendo oposición de ningún tipo, puede ocurrir que las opiniones con respecto a un objetivo concreto y al mejor medio de alcanzarlo, sean dispares.

Misión del jefe es conseguir la coincidencia de los intereses particulares entre sí, y la de éstos con el interés general, y lograr un estado de opinión unánime con respecto al objetivo y a los procedimientos para alcanzarlo. Coordinar es en un 90% convencer y sólo en un 10%, ordenar.

**Controlar**

El hombre, en mayor o menor grado, tiende a la obra perfecta, pero, también en mayor o menor grado, desfallece, ignora, se desanima, se abandona, comete errores. El jefe no puede limitarse a ser un juez que espera, al final del camino, para dictar sentencia; el jefe ha de marchar al paso de sus hombres, estimularlos, aconsejarlos, corregirlos, sustituirlos, modificar los planes, si es preciso y, sólo en último extremo, castigarlos.

Con respecto a la misión de controlar, lo más importante para el jefe no es corregir las equivocaciones, sino impedirlas, y de esta forma conseguir que todo objetivo se alcance de acuerdo con los planes previstos.

**EL JEFE**

Enumeradas las funciones del Jefe nos preguntamos ¿para ejercer estas funciones con eficacia, cómo ha de ser el Jefe, qué virtudes debe tener, de qué vicios debe estar exento?

Las virtudes y los vicios del hombre lo son también del Jefe, pero la incidencia de unas y otros no es la misma según que la función del hombre sea la de mandar o cualquier otra.

Las virtudes y los vicios cuya carencia o existencia respectivas pueden comprometer gravemente la capacidad de mandar, son según mi criterio, y aceptando de antemano cualquier opinión distinta, los siguientes:

La inteligencia, la firmeza y la disciplina, que considero abarcan muchas otras (voluntad, decisión, claridad de juicio, encuanimidad, valor, flexibilidad, perseverancia, abnegación, amor a la responsabilidad, constancia, discreción, entereza, iniciativa, serenidad), de entre las virtudes.

Y de los vicios, la corrupción, la ambición, la irresolución y la injusticia.

Con este bagaje cualquier hombre puede ser un buen jefe. Para ser un gran jefe se necesita, además, la ocasión. ■

# Entrega de los Trofeos de Seguridad de Vuelo

EL General Jefe del Estado Mayor del Aire, don Federico Michavila Pallarés, presidió el pasado 27 de marzo, en la Base Aérea de Manises, el acto de la entrega de trofeos de *seguridad de vuelo.*

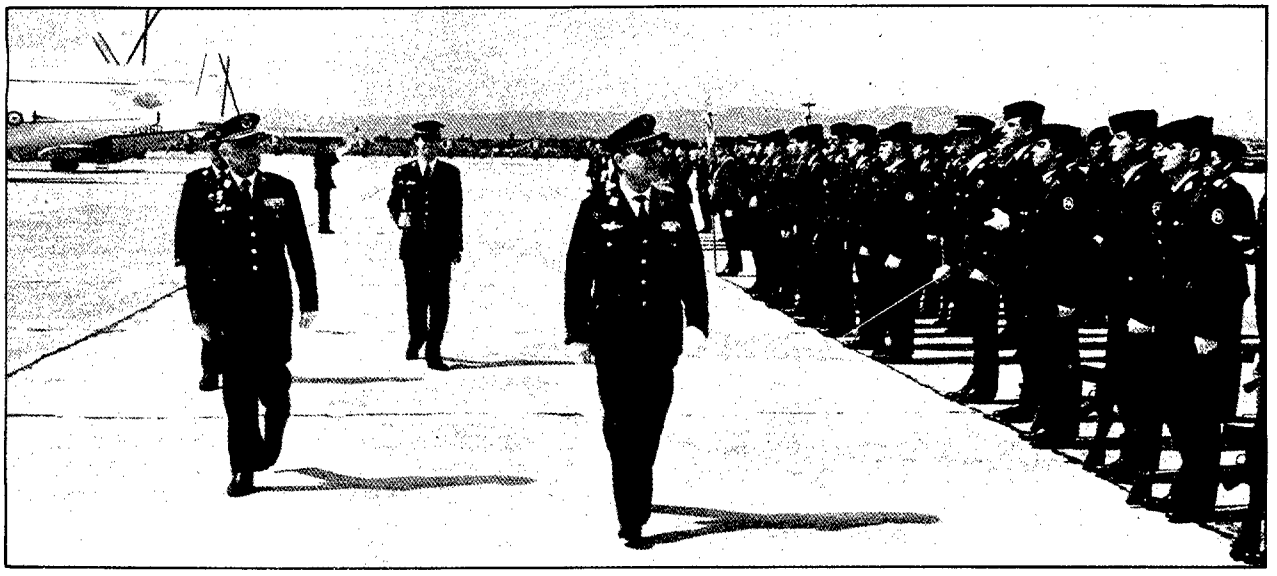
A su llegada, al tratarse de su primera visita oficial como Jefe de Estado Mayor del Aire, fue recibido, rindiéndosele los honores reglamentarios, por el General Jefe del Mando Aéreo de Combate teniente general don Luis Delgado Sánchez-Arjona y por el Jefe del Ala 11 coronel don José Arias Diéguez.

A continuación, el Jefe del Estado Mayor del Aire se dirigó al pabellón de oficiales de la Unidad, donde tuvo lugar la entrega de trofeos otorgados por el equipo de evaluación de *seguridad de vuelo.*

La creación del **Trofeo de Seguridad de Vuelo** responde al propósito de hacer un reconocimiento público de los méritos adquiridos por el personal dedicado a la *seguridad de vuelo* en los Mandos y Unidades Aéreas, así como de los hechos extraordinarios llevados a cabo individualmente por pilotos y miembros de tripulaciones que por su alto concepto del deber, grado de entrenamiento y pericia, hayan evitado un accidente o minimizado la gravedad del mismo.

Igualmente, con este premio se destacan los méritos que concurren en una Unidad Aérea, merecedora por sus esfuerzos hacia la *seguridad de vuelo* del citado galardón, y asimismo las circunstancias que concurren en el personal no tripulante, que se haya distinguido en su colaboración hacia la misma.

El trabajo del *oficial de seguridad de vuelo* resulta muchas veces ingrato e incomprendido y en ocasiones, difícilmente encuentra el apoyo necesario para llevar a cabo su trabajo de mantener y reforzar la conciencia



*El Jefe del Estado Mayor pasa revista a la formación a su llegada al Ala 11 en su primera visita oficial.*

de la *seguridad de vuelo* dentro de un nivel eficaz. Los pilotos y miembros de la tripulación realizan actos, dentro del cumplimiento de la misión encomendada, que son dignos de mención y rara vez se habían destacado hechos individuales de forma que, además de premiar y reconocer la valía de una acción, sirviese de estímulo eficaz para llevar a cabo la rutinaria labor con más dedicación y seguridad, siempre en beneficio del personal y material del Ejército del Aire.

En cuanto a las Unidades Aéreas, las hay que demuestran una gran eficacia en *seguridad de vuelo*, ofreciendo un nivel muy bajo de accidentes; resolviendo a satisfacción muchos incidentes y todo tipo de problemas estudiados en las actas de las Juntas de *seguridad de vuelo* y sobre todo colaborando con valiosa información para beneficio de otras Unidades.

En este año de 1987 se han otorgado por primera vez estos trofeos, basándose en las propuestas de los distintos Mandos y en los informes de un equipo evaluador que ha visitado todas las Unidades de Fuerzas Aéreas. Se inició el acto de la concesión de trofeos de *seguridad de vuelo* pronunciando el General Jefe del Estado Mayor del Aire unas palabras, breves pero altamente significativas, sobre el valor y significado de los premios que se iban a entregar, que por su interés se transcriben a continuación:

*Queridos amigos y compañeros:*

*La Fuerza Aérea ha de aceptar con rigor los desafíos orgánicos, de equipamiento, instrucción y sostenimiento, así como asumir con imaginación la dificultad que encierra alcanzar y mantener un conocimiento profundo de las doctrinas de empleo y de las tácticas de combate, aspectos todos que deben ser contemplados con la óptica coste/eficacia.*

*Con ser todo lo esbozado la esencia del buen funcionamiento de una Fuerza Aérea, la experiencia ha demostrado que existen aspectos puntuales dentro de la Institución y en especial en el campo de aplicación de las doctrinas de empleo y de las tácticas de combate que son verdaderas encrucijadas envueltas en un riesgo mayor que el inherente a otros tipos de actividades.*

*En la mente de cualquier aviador está presente esta encrucijada, porque a lo largo de toda su experiencia aeronáutica lo ha podido sentir en su propia persona o vivir a través de compañeros y amigos.*

*Todos sabéis que me refiero a uno de los pilares básicos sobre los que se asienta la instrucción de las Unidades de Fuerzas Aéreas, la Seguridad en Vuelo. Asignatura que tienen que revalidar constántemente las Alas de combate de todos los países.*

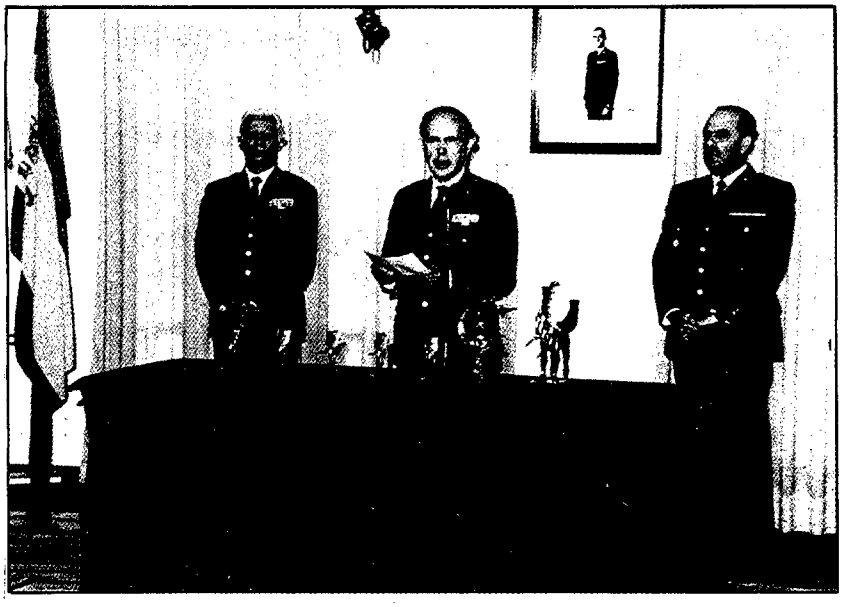
*Sin embargo hemos de ser realistas y admitir que no basta una Seguridad de Vuelo que esté perfectamente organizada y tenga establecidos los procedimientos para evitar accidentes.*

*Con ser todo esto fundamental e importante, no es suficiente porque la Seguridad de Vuelo es sólo un camino que nos conduce a evitar riesgos inútiles.*

*Lo realmente trascendente reside en el piloto, jefe de Escuadrilla, Escuadrón, Grupo, Ala, Mando Operativo y GJEMA. Cada uno de ellos como responsable, a su nivel, de crear el clima necesario para que todos sigan el camino razonablemente marcado por los expertos en Seguridad de Vuelo.*

*Además es necesario contemplar, dentro de ese clima, nuestra responsabilidad como pilotos, no sólo ante el Ejército del Aire sino también ante el pueblo español que pone en nuestras manos sistemas de armas para la defensa y que hemos de manejar lo más eficientemente posible para el cumplimiento de la misión.*

*Pero de todos es conocido que el manejo de un Sistema de Armas aéreo comporta riesgo por su propia naturaleza, dado que se mueve en un medio en el que no es fácil pararse para reflexionar, y hemos de aceptar su condicionamiento hasta el momento de situarse en el medio donde reposar y descansar, la Base Aérea.*



*Momento de la alocución del teniente general Michavila.*

***TROFEOS DE SEGURIDAD DE VUELO 1987***

**— Unidades. Primer Premio. Al Ala número 11 por la eficacia demostrada a lo largo del año 1986 y su trayectoria anterior, sin un solo accidente en los últimos siete años.**

**— Segundo Premio. Al Ala 31, que ha destacado en alto grado durante los últimos años, habiendo conseguido un nivel de Seguridad de Vuelo muy elevado, sin tener accidentes en los últimos seis años.**

**— Individuales:**

**— Comandante EA. José Rodríguez Martín-Arroyo, Oficial de Seguridad del Vuelo del Ala número 21.**

**— Comandante IA. José Herranz Peral, Oficial de Seguridad en Tierra del Ala numero 12.**

**— Capitán EA. Manuel Mestre Barea, Oficial de Seguridad de Vuelo de la A.G.A.**

**— Brigada MMA. Sebastián Robles Zaragoza, de la Sección de Higiene y Seguridad en el Trabajo del Ala Mixta número 46.**

*Si a esto unimos la necesidad de un entrenamiento en el combate en el cual la preparación y conocimiento del Sistema de Armas tiene una gran trascendencia para neutralizar cualquier amenaza, hemos de pensar que realmente el problema —de seguridad— se mueve entre el dilema de esforzarse en lograr un gran entrenamiento y la precaución que garantiza la máxima seguridad.*

*Entre estas dos posturas que maximalizadas resultan ineficaces, hemos de buscar el punto de equilibrio y asumir el riesgo calculado que comporta nuestra decisión.*

*Quiero manifestar que cada piloto ha de tener siempre presente que no sólo es responsable de su entrenamiento sino también de la seguridad del avión.*

*Es deseo del Ejército del Aire que nuestra Fuerza Aérea no sólo sea una de las mejor entrenadas sino también que sea una de las que menos accidentes sufran.*

*Para lograr este objetivo la Sección de Seguridad de Vuelo del Ejército del Aire no ha escatimado esfuerzo alguno y hemos creado como estímulo del bien hacer este premio que se otorga a la Unidad que menos accidentes ha tenido.*

*El coronel José Arias Diéguez, Jefe del Ala 11, agradece la concesión del Trofeo.*

*En el año 1986 ha correspondido al Ala número 11, por lo cual expreso a todo su personal mi más cordial felicitación por este galardón de tanta trascendencia para el Ejército del Aire.*

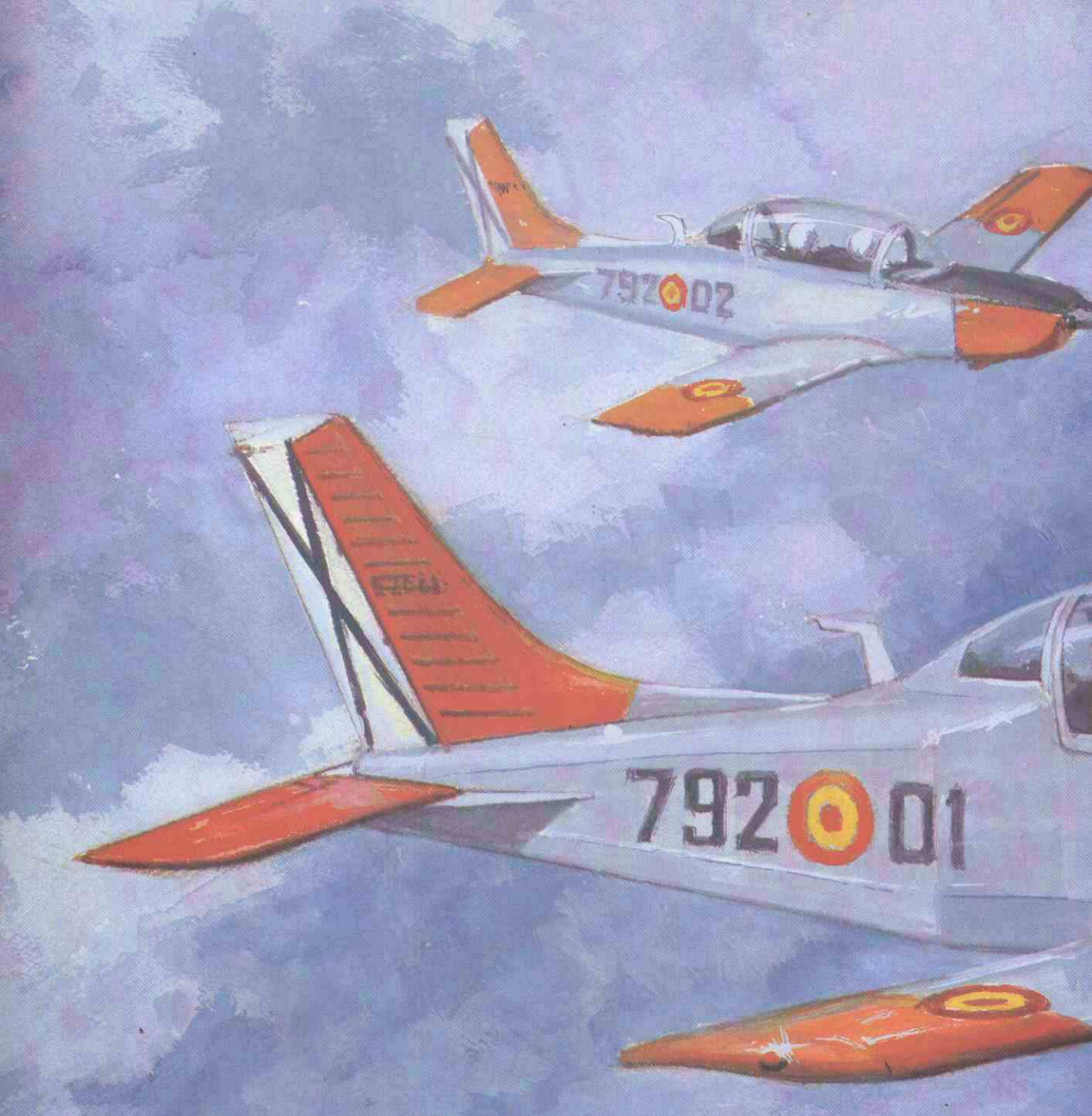
*Quiero además, no como Jefe del Estado Mayor del Aire, sino como un piloto que ha pasado muchos años de su vida aeronáutica en esta Base y Ala, unir mi alegría por ser una vez más una Unidad de élite del Ejército del Aire y exhortaros a que sigáis por el mismo camino que emprendimos hace años y que ha sido un ejemplo para la Aviación española.*

*Como final y antes de entregar el premio quiero dedicar un minuto de silencio en recuerdo de aquellos que perecieron en el cumplimiento de su misión y quizás en la búsqueda de ese difícil equilibrio entre entrenamiento y seguridad. Que Dios los tenga en su gloria.*

Una vez finalizada su alocución, se procedió a la entrega de trofeos, a los galardonados, y terminada ésta, el Coronel Jefe del Ala 11, José Arias Diéguez, dijo unas palabras resaltando la importancia que la concesión de este premio tiene para su unidad y agradeciendo la participación en el acto de los dos tenientes generales, jefes hoy del EM. del Aire y del MACOM, que pertenecieron en su día al Ala 11.

Por último, se sirvió a todos los asistentes una copa de vino español. ■

*El comandante José Rodríguez Martín-Arroyo recibe su premio de manos del GJ MACON, teniente general Luis Delgado Sánchez-Arjona.*




**ANTECEDENTES**

Cuando está previsto que un nuevo avión entre a formar parte del inventario de una Fuerza Aérea, el proceso que ésto implica se puede dividir en tres fases:

* **Evaluación.**— Con el objeto de comprobar su adecuación para el cumplimiento de la misión asignada. Esta evaluación se realiza en cada uno de los aviones seleccionados para determinar cuál es el que mejor se adapta a los requisitos propuestos.

* **Recepción.**— Por la cual se comprueba que cada uno de los aviones y equipos auxiliares que se recepcionan, cumplen con lo establecido en el Contrato de Adquisición.

* **Experimentación.**— Mediante la cual se pretende mantener y mejorar su capacidad operativa a lo largo de su vida útil.

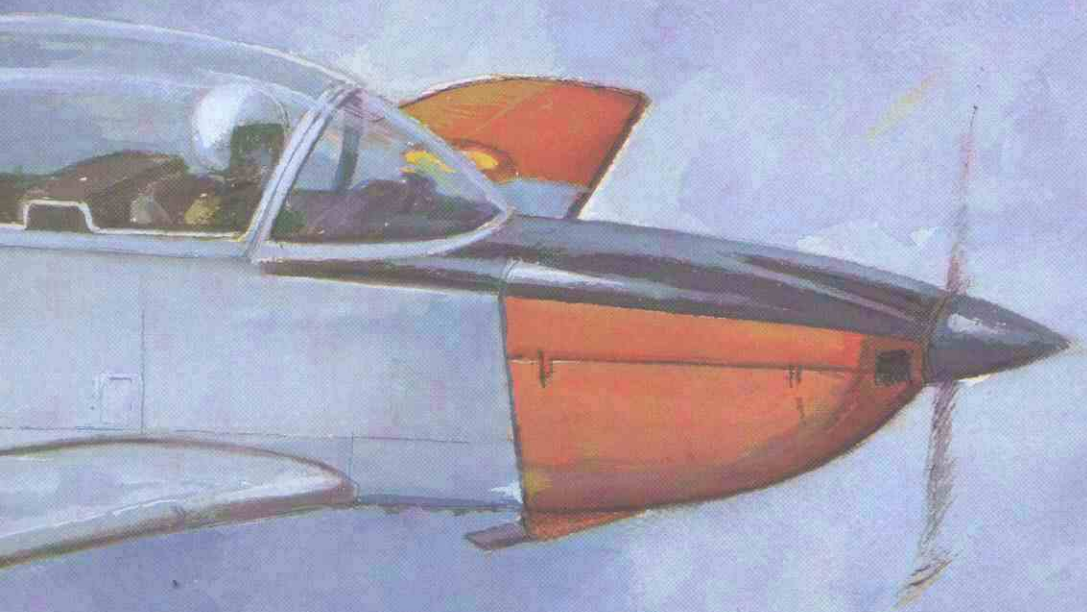
En la actualidad el E.17 (MENTOR), es el único avión disponible en el Ejército del Aire Español para la enseñanza elemental de sus pilotos.

Debido a sus muchos años en servicio, dicho avión se encuentra próximo a finalizar su vida útil y en previsión de su sustitución el Estado Mayor del Aire elabora en el año 1982 unas Definiciones Iniciales del Programa FALES (Futuro Avión Ligero de Enseñanza Selectiva), con objeto de realizar la selección del modelo que pueda suplir y mejorar en lo posible la operatividad del E.17 (MENTOR).

# Puesta a punto del avión E.26 (TAMIZ)

JORGE PEQUEÑO BELTRAN,
*Comandante de Aviación*

*... A los profesores y personal de mantenimiento de la A.G.A. que con su esfuerzo hacen posible la formación de nuestros pilotos.*



El Programa FALES, define básicamente un tipo de avión que responda a criterios de máxima simplicidad para reducir costes iniciales y gastos de mantenimiento, así como facilidad de acceso a los distintos sistemas en las reparaciones y revisiones.

Debe ser biplaza, de construcción metálica, con motor convencional de potencia no superior a los 300 CV, y con hélice de paso variable. Su margen de velocidad y su factor de carga deben ser amplios, de gran maniobrabilidad con capacidad acrobática, lo cual le lleva a realizar todas las maniobras requeridas en una Escuela Inicial, permitiendo errores de pilotaje, pero habiéndolos puesto claramente en evidencia.

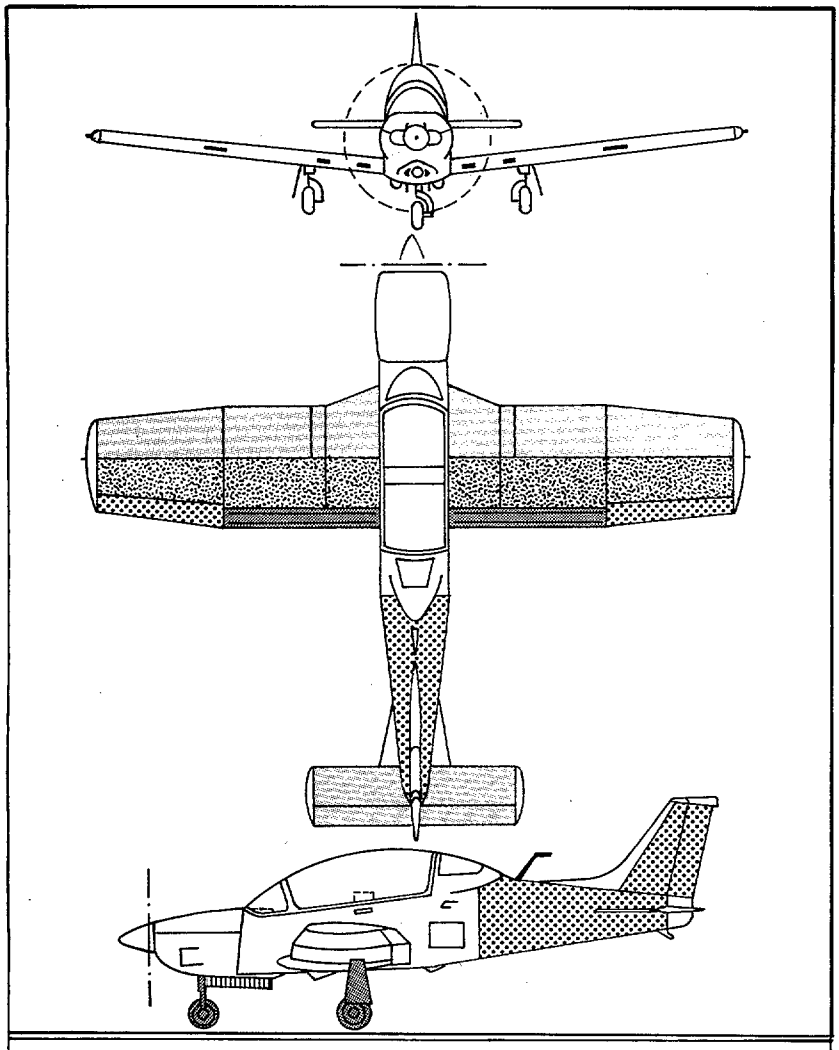
Después de los estudios oportunos sobre los aviones en ese momento disponibles en el mercado, se consideran dos posibilidades:

* La Empresa Francesa AEROSPATIALE, presenta la opción del avión EPSILON, desarrollado a petición de la Fuerza Aérea Francesa para el entrenamiento de sus pilotos.

* La Empresa Chilena ENAER, presenta el avión T.35 (PILLAN) desarrollado para entrenamiento inicial de los pilotos de la Fuerza Aérea Chilena.

La evaluación del EPSILON se efectúa entre los meses de marzo y abril de 1983 en el Grupo de Experimentación del Ala 54, en la Base Aérea de Torrejón de Ardoz y se remite a continuación el informe con los resultados obtenidos, al Estado Mayor del Aire.

La evaluación del T.35 (PILLAN), se divide en dos partes. La primera



## FICHA TECNICA AVION E.26 (TAMIZ)

DIMENSIONES

| | | |
|---|---|---|
| Envergadura | 8,81 | metros. |
| Longitud | 7,96 | metros. |
| Altura | 2,35 | metros. |
| Vía del tren | 3,02 | metros. |
| Superficie alar | 13,69 | metros cuadrados. |

PESOS

| | |
|---|---|
| Peso máximo de operación no acrobática | 1.338 kgs. |
| Peso máximo de operación acrobática | 1.315 kgs. |
| Combustible repostado | 99,1 kgs. (137,8 Lts). |

PLANTA PROPULSORA

**Motor AVCO. LYCOMING AEI0-540-K1K5. Seis cilindros opuestos.**
**Potencia máxima 300 CV a 2.700 RPM y Nivel del Mar.**
**Hélice HARTZELL, metálica tripala de paso variable y velocidad constante.**

EQUIPOS RADIO-COM

- Dos cajas selectoras de audio marca KING.
- Un transceptor VHF con dos cajas de control marca KING.
- Dos ADF marca KING.
- Dos RMI marca KING.

### LEYENDA

COMPONENTES ESTRUCTURALES

- PA 32R-301 (SARATOGA SP)
- PA 28-236 (DAKOTA)
- PA 28-236 (PARCIALMENTE)
- PA 32-300
- PA 28R-200

— REFRIGERACION DEL MOTOR: ELEMENTOS SIMILARES A LOS UTILIZADOS EN LA SERIE CHEROKEE.

— DEFLECTORES DE AIRE DE REFRIGERACION SIMILARES A LOS UTILIZADOS EN EL PA 32R-301.

— SISTEMA DE INDUCCION SIMILAR AL UTILIZADO EN EL AVION PA 32R-301.

— RADIADORES DE ACEITE IDENTICOS A LOS UTILIZADOS EN EL AVION PA 32R-301. LA INSTALACION ES SIMILAR.

— LOS SISTEMAS SON TIPICOS DE AVIACION GENERAL:

COMBUSTIBLE: Similar a los modelos PIPER.

CALEFACCION Y ANTIVAHO: Similar al utilizado en el PA 28-236.

VENTILACION: Similar al utilizado en el PA 28-236.

FRENOS: Idéntico sistema al utilizado en el PA 28-236.

AVISO DE PERDIDA: Idéntico al sistema utilizado en el PA 28-236.

HIDRAULICO: Sistema derivado del PA 28R-201 y PA 32R-301.

### LIMITACIONES E.26

VELOCIDADES

| | |
|---|---|
| Máxima estructural | 241 K |
| Máxima de maniobra | 165 K |
| Máxima en turbulencia | 168 K |
| Máxima para bajar el tren | 138 K |
| Máxima para subir el tren | 115 K |
| Máxima para operar el flaps | 118 K |
| De pérdida avión limpio (S.L.) | 73 K |
| De crucero normal a 5.000 Ft. | 150 K |

ACELERACIONES

| | |
|---|---|
| Avión limpio | + 6 G's |
| | − 3 G's |
| Avión con flap abajo | + 2 G's |
| | 0 G's |
| Avión con tren abajo | + 4 G's |
| | 0 G's |

MANIOBRAS PROHIBIDAS

**Resbales de cola. Tonel rápido. Barrena invertida. Pérdidas y acrobacia con equipaje. Vuelo invertido sostenido con menos de 1/4 de combustible en el depósito seleccionado.**

CENTRADO

| | |
|---|---|
| Límite anterior | 11,3% CMA. |
| Límite posterior | 23,1% CMA. |

realizada en el Ala 54 durante el período comprendido entre el 30 de diciembre de 1982, al 21 de abril de 1984, en la que se realizan 18 horas 55 minutos en 15 vuelos.

Como resultado de esta primera evaluación, ENAER introduce diversas modificaciones en el avión, lo que hace necesario una segunda evaluación que lleva a cabo personal del Ala 54 en la Base Aérea de El Bosque, en Santiago de Chile, desde el 6 de marzo de 1984, hasta el 17 de marzo del mismo año.

En esta segunda evaluación se realizan 8 horas 40 minutos en 10 vuelos.

Tras el análisis de los datos obtenidos y de la información de todo tipo disponible, se designa al avión T.35 (PILLAN) para cubrir el Programa FALES. Como consecuencia de esta decisión, para su uso en el Ejército del Aire español, cambia su denominación de origen por la de E.26 (TAMIZ).

La compra de los 40 aviones previstos, se efectúa a través de C.A.S.A. que realiza en sus instalaciones de la Factoría de Getafe el montaje, comprobación y entrega al Ejército del Aire español. Asimismo, C.A.S.A. mantiene en Chile una delegación que realiza el Control de Calidad durante el proceso de fabricación de los distintos componentes.

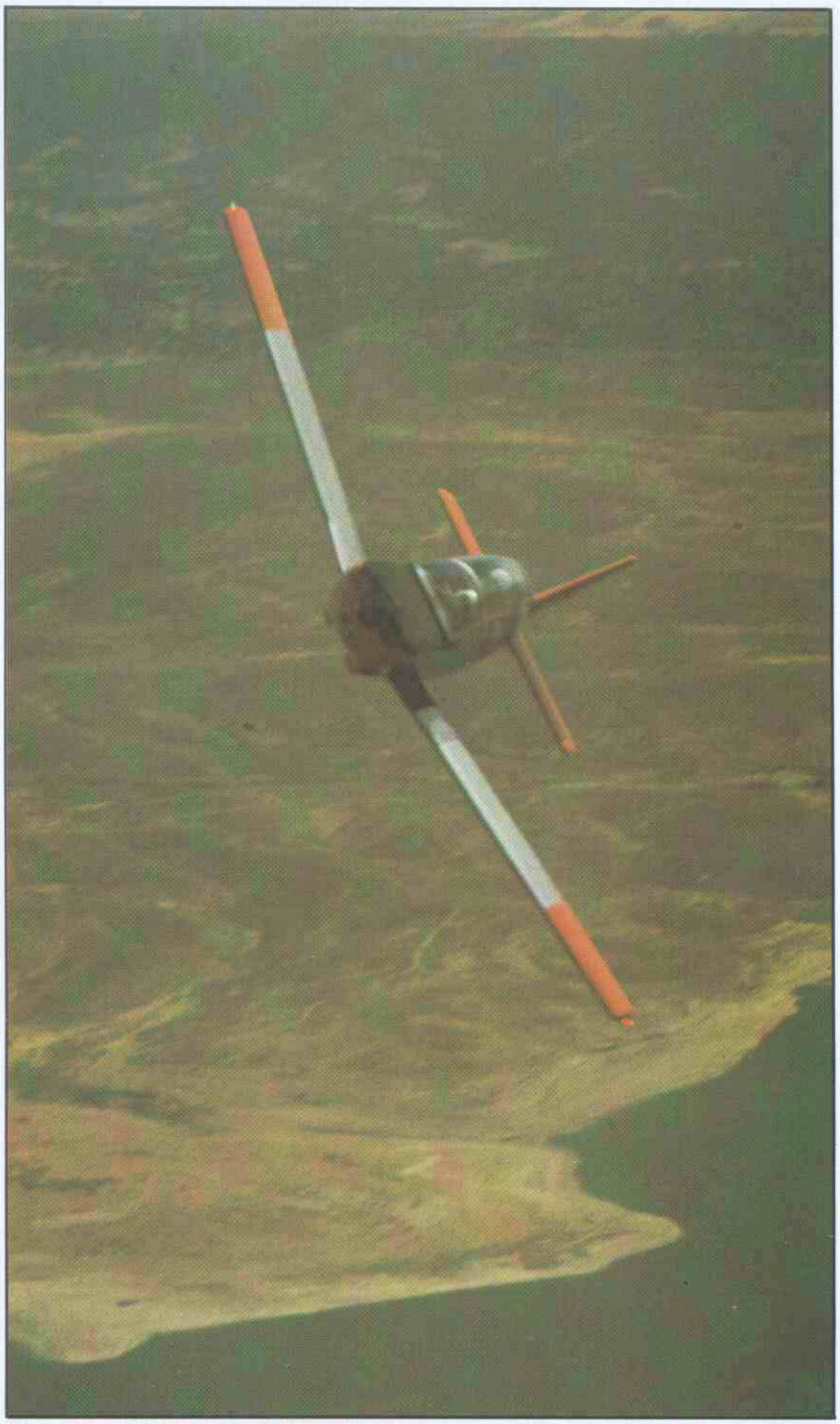
## PROGRAMA DE DURACION Y COMPORTAMIENTO

Antes de la entrada en servicio de un nuevo avión, y en el caso de ser el primer usuario o no disponer de información previa fiable, es necesaria la realización de un Programa de Duración y Comportamiento con el cual se pretenden determinar las necesidades Logísticas en el comienzo de su vida operativa, así como la Fiabilidad de los Sistemas.

Esto se consigue acelerando el desgaste de los componentes mediante un número limitado de vuelos en las condiciones más exigentes para el material. En los perfiles de vuelo se incluyen maniobras como tomas y despegues, acrobacia, barrenas y todas las que supongan un alto esfuerzo para el avión, y se evitan aquellas que no sean significativas.

En enero de 1985, el Estado Mayor del Aire encarga al Ala 54 la realización de un Programa de Duración y Comportamiento con un E.26 que C.A.S.A prepara a tal efecto.

Dicho Programa se proyecta por parte del Ala 54, siguiendo directrices del Estado Mayor para realizar 100 horas de vuelo, a razón de tres periodos diarios de 1 hora 30 minutos de duración, siempre que Mantenimiento y las condiciones meteorológicas lo permitan. Para la confección de los perfiles de vuelo se tiene en cuenta el Programa en vigor para el E.17 (MENTOR) en la Academia General del Aire.



*El E.26 sustituirá al E.17 Mentor para la enseñanza elemental de los pilotos del Ejército del Aire.*

En lo referente a Mantenimiento, el Programa se enfoca a la realización de dos revisiones principales (de 50 y 100 horas) dos inspecciones extraordinarias (una de recepción del avión y otra de fin de Programa), y la detección y seguimiento de las averías surgidas. Durante todo el Programa se mantienen reuniones periódicas (semanales) en el Ala 54 con participación del Estado Mayor del Aire y C.A.S.A.

El Programa de Duración y Comportamiento tiene lugar desde el 12

## ACTUACIONES E.26 (TAMIZ)

**Todos los datos reflejados a continuación están referidos a peso máximo y condiciones standard a nivel del mar.**

DESPEGUE

- **Carrera de despegue: 950 Ft.**
- **Distancia recorrida para salvar un obstáculo de 50 Ft: 1.630 Ft.**

ASCENSO

**Datos de subida desde nivel del mar a 10.000 Ft:**

**12 minutos.**
**21 NM recorridas.**
**30 lbs consumidas.**

TECHOS

**Absoluto (velocidad de ascenso cero) = 20.500 Ft.**
**De servicio (velocidad de ascenso 100 Ft/m) = 19.160 Ft.**
**Máximo de crucero (velocidad de ascenso 300 Ft/m) = 16.470 Ft.**
**De combate (velocidad de ascenso 500 Ft/m) = 13.780 Ft.**

AUTONOMIA

**Máximo tiempo en vuelo: 5 horas 36 minutos.**
**Alcance máximo sin reserva: 750 NM.**
**Alcance máximo 45 minutos de reserva: 650 NM.**

COEFICIENTE DE PLANEO

**Avión limpio: 7,1/1 a 94 KIAS.**

de febrero de 1985, al 7 de mayo del mismo año, y se realizan 100 horas 30 minutos con 73 vuelos.

Las misiones de vuelo quedan divididas en tres tipos:

* **Misión "A".**— Consta de maniobras de contacto y tráfico en las que se realizan 309 tomas en pistas de cemento y 25 en pistas de terreno, con un total de 22 horas 20 minutos.

* **Misión "B".**— Se compone de las maniobras acrobáticas típicas de una Escuela Inicial. En este tipo de misión se invierten 56 horas 30 minutos, durante las cuales se realizan 87 barrenas (56 izquierda y 31 derecha).

* **Misión "C".**— Se realizan 21 horas 40 minutos de vuelo en formación. Al no disponer de otro E.26 se elige el E.24 (BONANZA), ya que tiene el mismo motor y su gama de velocidades es similar. El E.24 se mantiene durante todo el vuelo en la posición de "Jefe de Formación".

Los resultados obtenidos en este Programa aconsejan introducir una serie de modificaciones en el avión antes de la entrega de la serie al Ejército del Aire, así como se estima muy conveniente que C.A.S.A. realice el Control de Calidad durante el proceso de fabricación en Chile.

*Del 18 al 26 de Junio de 1985, el primer E.26 realizó 15 vuelos con un total de 16 horas y 45 minutos.*

*Vista frontal del Tamiz.*

## VUELOS OPERATIVOS

Una vez finalizado el Programa de Duración y Comportamiento, el Estado Mayor considera conveniente el realizar una serie de Vuelos Operativos en la Academia General del Aire, para permitir a profesores y personal de Mantenimiento una familiarización con el nuevo material.

Con este objeto se traslada a San Javier un E.26 proporcionado por C.A.S.A., así como un Equipo de Vuelo y de Mantenimiento del Ala 54. Esta Fase comienza el 18 de junio de 1985, y finaliza el 26 de junio del mismo año. Se realizan 15 vuelos con un total de 16 horas 45 minutos.

Con estos Vuelos Operativos se concluye la primera fase de la Puesta a Punto del avión.

## DESCRIPCION Y FUTURO DEL E.26

El avión es el resultado de un Programa entre ENAER Chile (Empresa Nacional de Aeronáutica) y PIPER AIRCRAFT CORPORATION U.S.A., con el objetivo inicial de obtener un avión de entrenamiento primario para las Fuerzas Aéreas Chilenas.

La filosofía que se establece para este proyecto, es la de obtener un producto que implique una baja inversión y un mínimo riesgo en el desarrollo, así como un costo de producción relativamente bajo en comparación con otros aviones de este tipo.

Diseñado y desarrollado por PIPER AIRCRAFT CORPORATION en sus instalaciones de LAKELAND y VERO-BEACH (Florida, U.S.A.), el avión es un derivado de la serie PIPER CHEROKEE, e incorpora partes y conjuntos standard (Estructura y Sistemas) que pertenecen a aviones PIPER ya en servicio.

El avión E.26 (TAMIZ), es un monomotor biplaza con asientos en tándem. Fabricado fundamentalmente con aleación ligera, dispone de un tren de aterrizaje triciclo retráctil, flaps de 3 posiciones y compensadores en los 3 ejes. Los dos puestos de pilotaje están dotados de instrumentación completa, pero en vuelos con un sólo piloto, éste debe ocupar el puesto delantero.

La Fuerza Aérea Chilena tiene previsto dotarse de 60 T.35 A. para entrenamiento inicial y 20 T.35 B, con instrumentación más completa para entrenamiento instrumental.

Algunos de sus modelos de T.35 (PILLAN), tienen cierta capacidad de armamento con tres módulos posibles.

* 2 pods. de 4 cohetes.
* 113 kgs. de bombas.
* Pod. ametralladora de 12,7 m/m.

Los modelos adquiridos por el Ejército del Aire español, no tienen capacidad de armamento.

La entrega de los 40 aviones a nuestra Fuerza Aérea ha sufrido numerosos retrasos debido a dificultades de certificación aeronáutica, así como a modificaciones en el avión como consecuencia de los resultados de los Programas de Ensayo llevados a cabo.

Se esperaba recibir el primer E.26 en marzo y el segundo avión a principios de abril de este año. Ya ha sido entregado el primero, con cierto retraso, que ha quedado asignado al Ala 54 para la tercera Fase de la Puesta a Punto.

La cadencia prevista de entregas es de 2/3 al mes, que será incrementada a partir del mes de octubre de 1987 a 4 por mes, con lo que se espera que el último avión se entregue a la Academia General del Aire durante el segundo trimestre del año 1988. ■

# Europa a la busca del Lanzador del futuro

**JUAN CARLOS MARI GARCIA,**
*Capitán de Aviación*

LA Agencia Espacial Europea (ESA), ha emprendido la tarea de conseguir la necesaria autonomía, en materia de lanzadores, que requerirán los programas de exploración y explotación del espacio en un próximo futuro.

El lanzador, además de ser la pieza clave de un programa espacial propio, representa hoy un importante mercado. El desastre del Challenger el pasado año puso de manifiesto lo grave de su carencia, situación agravada por los fracasos de la misión V18 del Ariane, y consecutivamente de un Titán III y un Delta.

Posiblemente lo más trascendente, sea el entredicho en que ha quedado el Space Shuttle, vehículo que representa una revolución en la puesta en órbita y que se suponía iba a abaratar considerablemente los costos; tras el desastre ha dejado un profundo hueco en la capacidad de lanzamiento de EE.UU., que durará al menos algún tiempo.

Y es que sin capacidad de lanzamiento no existe programa espacial, por eso naciones como India o Japón realizan importantes esfuerzos en este sentido, así por ejemplo la NASDA consiguió el pasado 13 de agosto desde su centro de Tanegashima lanzar con éxito el H-1, lanzador totalmente japonés, y está ya trabajando en el proyecto H-2, más potente, que será capaz de colocar 2 Tm en órbita geostacionaria y es de concepción similar al Ariane-5 de ESA.

*El Shuttle saliendo de la estructura móvil de ensamblaje.*

Europa parece, por fin, no sólo consciente de la importancia de su capacidad de lanzamiento, sino que con los medios técnicos y organizativos necesarios, se dispone a llevar a cabo un ambicioso programa.

Tres modernos e ingeniosos desarrollos han acaparado últimamente la atención, Ariane, Hotol y Sanger 2.

Son tres concepciones muy distintas, el Ariane-5 es un nuevo y moderno desarrollo de cohete, digamos "tradicional" capaz de lanzar cargas automáticas o el avión espacial "Hermes". El proyecto ha sido aprobado por ESA y está en vías de ejecución (R.A.A. 545).

El Hotol (R.A.A. 551) (Horizontal Take-off Landing) representa un nuevo concepto de "una sola etapa has-

*Diseño Aeroespacial* **Sanger**, *de la República Federal Alemana.*

ta la órbita". Se trata de un avión espacial que despega y aterriza en una pista convencional, y es un importante reto tecnológico.

El Sanger 2 es otro diseño de avión espacial que rompe también con la línea tradicional de lanzamiento "vertical". Ambos Hotol y Sanger 2 pretenden ser el sistema de lanzamiento en los albores del siglo XXI, por una fracción del costo actual.

En todos los proyectos el afán es el mismo, "la órbita al alcance de la mano", pues consiguiendo ésto, todas las promesas de la exploración espacial tomarán forma, el programa Shuttle estaba lográndolo cuando tuvo lugar el fatal accidente del Challenger.

Analicemos pues someramente la problemática de la satelización, y las diferentes soluciones que se plantean, cohete desechable y avión espacial reutilizable.

**La problemática de la satelización**

Como es sabido para satelizar un cuerpo se necesita comunicarle cierta velocidad tangencial a la tierra.

La fuerza de gravedad "curva" el vector velocidad del cuerpo hacia el centro de la tierra, pero si la velocidad comunicada es lo suficientemente grande la resultante nunca incidirá sobre la superficie y el cuerpo permanecerá "cayendo" indefinidamente alrededor de la tierra (Figura 1) (Nota 1).

De esta forma es fácil intuir el fenómeno de la "ausencia de gravedad" o "gravedad cero" que se experimenta en órbita aunque ésta siga actuando constantemente, curvando la trayectoria y forzando al satélite a permanecer en órbita.

Esta explicación, aunque intuitiva e imprecisa, nos permite deducir,

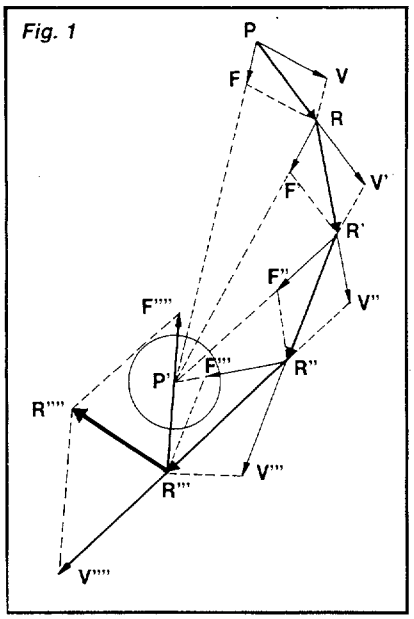



*Figura 1*

que la clave del problema consiste, en salvar la densa atmósfera y acelerar el cuerpo a satelizar hasta la velocidad adecuada, que en el caso del planeta Tierra es de casi 8 kilómetros/segundo. Es decir, elevar el cuerpo algo más de 150 kms sobre la superficie y acelerarlo hasta unos 28.000 km/hora.

Hubo que esperar hasta la aparición del motor cohete para que tales velocidades fueran posibles, y comenzara la carrera espacial.

**El Motor Cohete**

En un cohete los propergoles (Combustible y Comburente) reaccionan desprendiendo gran cantidad de energía en forma de presión y temperatura.

Esta energía es transformada, en el trayecto cámara de combustión-tobera, en energía cinética, para conseguir eyectar los gases por la tobera a la velocidad más alta posible (entre 2.000 y 4.000 m/seg.) generando así el empuje necesario para la propulsión.

El problema es que la energía liberada por las reacciones químicas tiene un límite (Nota 2), y por tanto no es posible aumentar, por encima de cierto valor, la energía comunicada a los gases formados en la combustión.

La energía, y por tanto el empuje, que es capaz de aportar, con relación a su propia masa, determinado propergol, se representa mediante una magnitud conocida como Isp o Impulso Específico.

Sólo mediante el uso de reacciones como LOX-$LH_2$ (Oxígeno-Hidrógeno líquido) una de las de mayor Isp que existen, es posible alcanzar velocidades de eyección cercanas a los 4.000 m/seg., pero como contrapartida es necesario el uso de sofisticadas técnicas de manipulación criogénica (Nota 3).

Por tanto, determinada la velocidad de eyección, si se desea aumentar el empuje total suministrado por el cohete, es necesario aumentar la cantidad de gases expulsados por unidad de tiempo, es decir el gasto másico, con el consiguiente aumento del tamaño de los depósitos y de la estructura.

Consecuentemente, los diseños de los cohetes deben conseguir reducir al mínimo la masa inerte, y de esta forma conseguir mayor velocidad final con el mismo empuje; pues en definitiva la velocidad final alcanzada dependerá sólo de la velocidad de eyección y de la relación de masas, esto es, del cociente entre la masa inicial y la masa en final de

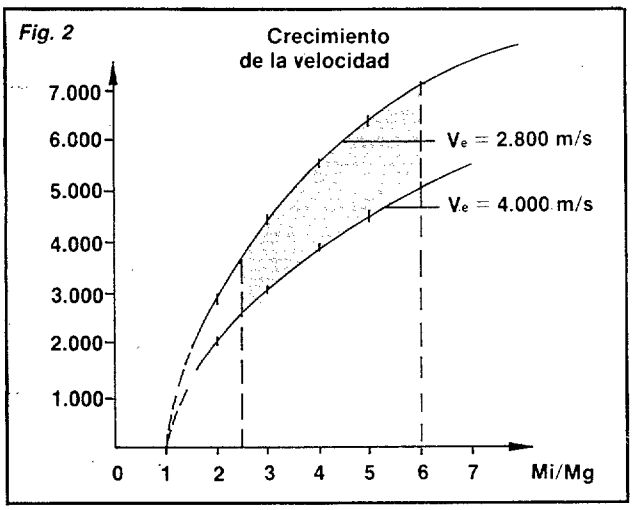



*Figura 2*

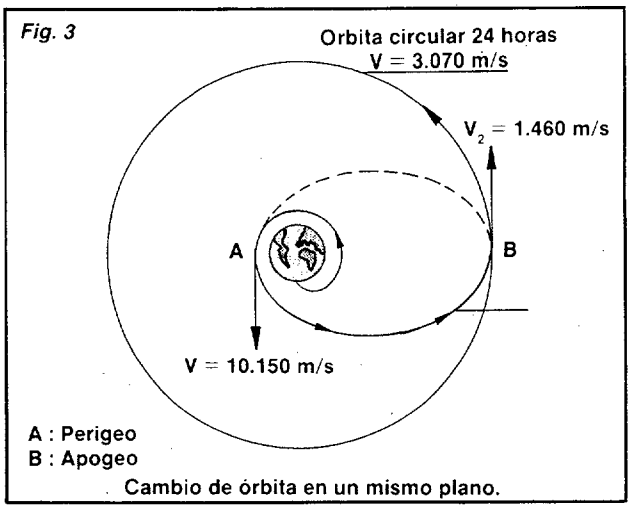



*Figura 3*

combustión, que depende de la proporción que existe entre las masas de la estructura y de los propergoles eyectados.

Como se puede apreciar en la figura 2, difícilmente se puede lograr, aún contando con la mejor ingeniería que minimice el peso de la estructura, que un cohete de una sola etapa alcance esos 7.8 km/seg., necesarios para la satelización. Más todavía si se tiene en cuenta que, durante la fase inicial ascensional, el efecto combinado de la atmósfera y la gravedad penalizan muy considerablemente las prestaciones anteriores.

La solución consiste en emplear cohetes de varias etapas o fases, pues de esta forma cuando se ha agotado el propulsante de una de ellas, se desprende del cohete su ya inútil y enorme estructura. El inconveniente de este juego de "muñequitas rusas" es que para que la relación de masas de las primeras fases se mantenga dentro de límites aceptables, ya que deben de propulsar adicionalmente la masa total de las fases superiores, es necesario que el tamaño de éstas, disminuya muy rápidamente.

De esta forma, en las pasadas décadas, para conseguir satelizar cargas importantes, se desarrollaron cohetes gigantes como el Saturno V, capaz de poner en órbita más de 40 toneladas, cuya masa al despegue se acercaba a 3.000 Tm, de las cuales más de 2.000 correspondían a la primera fase.

## Los Lanzadores Pos-Apollo

El inmenso derroche que suponía el lanzamiento de un gigantesco Saturno V, hizo buscar otras soluciones principalmente en EE.UU., donde surgió el proyecto de avión espacial recuperable Shuttle.

Por otro lado los lanzadores de tipo "medio" mejoraron sus diseños y prestaciones sustancialmente, incorporándose Europa con el Ariane.

En esta mejora, además de otros avances tecnológicos, ha influido muy considerablemente un factor de diseño, la adopción de boosters. Los boosters se emplean hoy día de manera generalizada (Nota 4) bien como primera etapa o de apoyo a ésta.

Varios son los factores determinantes de la ventaja de su uso, por un lado casi siempre emplean propergoles sólidos (Nota 5), que proporcionan una alta fiabilidad de funcionamiento y baja peligrosidad, al tiempo que se aumenta mucho la masa inicial, dada la gran densidad de este tipo de propergol (aunque su impulso específico no es muy grande), sin complicar por otro lado el diseño, ya que son un "añadido", lo que proporciona además cierta flexibilidad en la configuración del lanzador, apreciable a la hora de su explotación comercial. También son características estimables, su bajo costo y su facilidad de almacenamiento en el caso de emplear propergol sólido.

## El Ariane 5

En la batalla comercial por la puesta en órbita, los cohetes llamemos "convencionales", gozan de ciertas ventajas sobre vehículos muy sofisticados como el Shuttle, debido

*Maqueta del conjunto* ***Ariane V Hermes*** *(Lanzador-Avión)* ***Farnborough 86.***

en buena medida al enorme costo de operación y puesta a punto de un complicado vehículo habitado.

Tras el éxito del Ariane 1 a 4, ESA ha lanzado ya su proyecto Ariane 5, la idea de este lanzador, surgida del CNES (Centre National d'Etudes Spatiales), pretende dotar a Europa del lanzador necesario para el avión espacial Hermes (R.A.A. 545), al mismo tiempo que sortea el problema del Shuttle, ya que puede usarse como lanzador de cargas automáticas (Satélites) independientemente del Hermes.

El Ariane 5 consta de dos enormes boosters de propergol sólido, de 170 Tm cada uno, y de la nueva etapa criogénica en desarrollo HM-60 de 120 Tm.

Estos dos componentes básicos (Boosters y HM-60) son capaces por sí solos de satelizar el componente superior en órbita baja, a 170 Kms de altura, 520 segundos después del lanzamiento.

El componente superior puede tratarse del Hermes, o de una carga útil con la etapa L4 o H10. Estas etapas actúan en el primer apogeo (Nota 6) de la órbita (F.3) acelerando hasta situarse en órbita de transferencia para posteriormente adquirir la órbita definitiva.

Se diferencian en que mientras la etapa L4 es de propergoles almacenables (Nota 7) y logra situar 5 Tm. en órbita de transferencia, la etapa H10 es criogénica (LOX-$LH_2$) y logra situar 8 Tm.

Este diseño, que emplea el mismo lanzador básico para ambas funciones, Hermes y cargas automáticas, proporciona ventajas de operación y flexibilidad en los lanzamientos, además de economía, subrayada por la capacidad de adaptación del Ariane 5 para lanzar distintas cargas automáticas con las etapas L4 y H10.

Otra característica destacada por el CNES, es que el Hermes, a diferencia del Shuttle, no se encuentra "pegado" al lanzador sino sobre éste, lo que puede facilitar el escape en un lanzamiento fallido.

## El Hotol (R.A.A. 551)

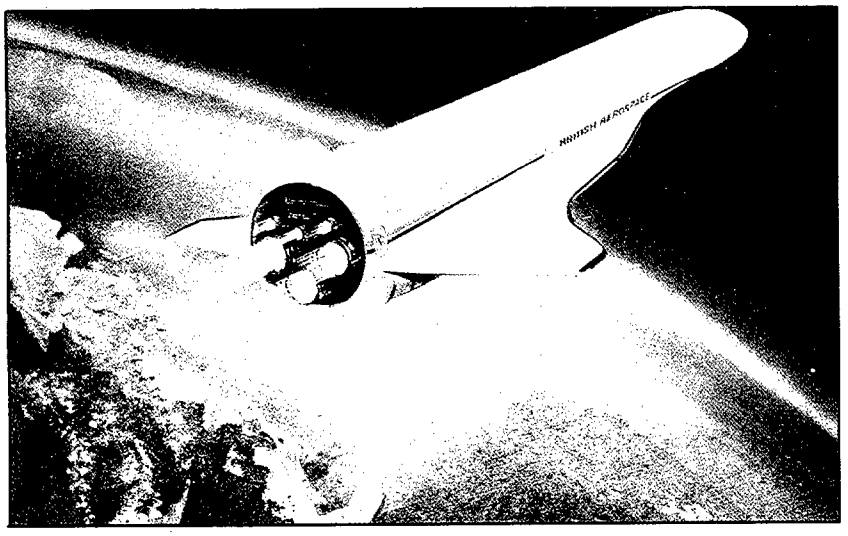
El Hotol es una novedad en la concepción de vehículos lanzadores. Radicalmente distinto del Ariane 5-Hermes y del Shuttle, no emplea ningún cohete soporte y es totalmente reutilizable.

Este proyecto de la Industria Aeroespacial Británica, que parece resurgir de su letargo como en los tiempos del Concorde, pretende reducir el costo de lanzamiento a un 20% de su valor actual.

El concepto aplicado en su diseño "una sola etapa hasta la órbita", parece ir en contra de lo afirmado precedentemente sobre la imposibilidad de alcanzarla con una sola etapa.

¿Cómo es posible que un vehículo totalmente reutilizable como el Hotol, cuya estructura por tanto debe ser proporcionalmente más pesada que la de un vehículo desechable, consiga esto?

La respuesta se encuentra en el motor del Hotol. Se trata de un motor polivalente, capaz de funcionar como un reactor convencional, absorbiendo el aire atmosférico y quemando su oxígeno con un combustible (LH2 en lugar de keroseno en el Hotol). Cuando la altura hace esto impracticable, entonces se inyecta el LOX almacenado en el de-




*Concepción artística del Hotol.*

pósito, como en cualquier otro cohete.

Si tenemos en cuenta que, por ejemplo en la etapa criogénica HM60 del Ariane 5, de sus 120 Tm. de propergoles algo más de 100 son de oxígeno, comprenderemos el enorme ahorro de peso que representa usar el $O_2$ atmosférico.

Pero ¿cuál es el diseño de un motor capaz de semejante polivalencia, sin aumentar el peso de forma prohibitiva? De momento muy pocos lo saben, no en vano el RB545 que está desarrollando R&R para el Hotol es un secreto celosamente guardado.

Del éxito del RB545 depende seguramente el del Hotol. Pero además conviene no perder de vista las consecuencias que de su éxito pueden derivarse para otras actividades. Se imagina el lector un caza o un avión de línea que disminuyera drásticamente su peso al despegue al tiempo que aumenta muy considerablemente su radio de acción gracias a la sustitución del keroseno por LH2.

El Hotol de dimensiones parecidas al Concorde, operará desde pistas convencionales, su carrera de despegue será de unos 2.300 metros y tendrá una relativamente baja aceleración vertical inicial (1,15 G's), siendo su senda de trepada de unos 24 grados. A los dos minutos su velocidad será supersónica, alcanzará la tropopausa a los 4.5 minutos del despegue, y Mach 5 a 85.000 pies a los 9 minutos. En este punto se cambiará el funcionamiento con oxígeno atmosférico por el LOX de a bordo, hasta entonces la masa de propergoles consumidos será de sólo un 18% de la masa inicial, mientras en un lanzador convencional es de alrededor del 50%, a los 90 km. se alcanzará la velocidad orbital adecuada, cortándose entonces los motores principales. Será capaz de situar 8 Tm. en una órbita baja, de alrededor de 300 km.

Su tiempo máximo de permanencia en órbita no excederá de 50 horas. Dado que la reentrada se realizará con elevada incidencia (80 grados) no serán necesarios recubrimientos térmicos cerámicos, disminuyendo mucho el peso y el coste de fabricación y puesta a punto para nuevos lanzamientos. La órbita de reentrada tendrá un perigeo de unos 70 km. desde ahí se reducirá la velocidad hasta entrar en una senda hipersónica a unos 25 km. de altura.

El pasado año, se desató en ESA la polémica, dado que los británicos temen que el Ariane 5 agote los presupuestos del próximo decenio, lo que impediría el desarrollo del Hotol.

El recientemente creado BNSC (British National Space Council) ha defendido vehementemente el concepto Hotol, dado que el reto tecnológico y las ventajas que supone son más considerables.

El proyecto Ariane 5, más acorde con la pragmática política de construcciones aeroespaciales francesas, de caminar con pasos relativamente lentos pero seguros, ya ha conseguido la luz verde y será una realidad a principios de los años 90, el Hotol en cambio es un proyecto a más largo plazo.

Pero ha aparecido un tercero en discordia, el Sanger 2. Este proyecto alemán de avión espacial, a diferencia del Hotol, separa en dos vehículos las dos fases de propulsión. Consiste en un vehículo nodriza hipersónico que utiliza oxígeno atmosférico, del cual se desprende un avión espacial más pequeño, de tamaño similar al Hermes, y de propulsión cohete para la fase exoatmosférica. Este último es el auténtico vehículo espacial. La división en dos vehículos no deja de tener sus ventajas, sobre todo evita complicaciones tecnológicas mayores. ■

## NOTAS

(1) Está muy difundido el falso concepto de que existe una fuerza centrífuga que equilibra la fuerza centrípeta de la gravedad. No existe tal fuerza centrífuga, la única fuerza del sistema Planeta-Satélite, es la fuerza de la gravedad, la cual produce una aceleración que modifica en cada instante el vector velocidad del Satélite.

(2) Hay otros tipos de motores cohete, Iónicos, de Plasma o Nucleares por ejemplo. De algunos de ellos hasta se han desarrollado pequeños prototipos, pero difícilmente tendrán aplicación para la puesta en órbita, más bien se orientan a la propulsión prolongada de naves especiales.

(3) El empleo de propergoles criogénicos no sólo representa una complicación técnica, sino que además conlleva cierto riesgo adicional. Como ejemplo baste citar la cancelación del "Upper Stage" Centaur, tras el estallido del Challenger. El IUS Centaur era un booster criogénico que debía alojarse en la bodega del Shuttle junto las cargas que tenía que propulsar. Tras el accidente del Challenger y su cancelación, se estudia su substitución por un impulsor sólido. Pero también en Europa el Ariane ha tenido problemas con la tercera fase HM7 criogénica. A su fallo se debió el fracaso la pasada primavera de la misión V18.

(4) Titán III, Ariane 4, Shuttle y en los futuros Ariane 5 y H2 japonés entre muchos otros. No obstante esta ha sido siempre una característica tradicional en todos los lanzadores soviéticos (Vostok, Protón, etc.).

(5) Generalmente compuestos de una mezcla de oxidante y reductor, existen varios tipos, por ejemplo la mezcla de Nitratos o Cloratos con Polibutadieno o Poliuretano, a la que se le añade un gelatinizante y aditivos como polvo de Aluminio.

(6) Apogeo: punto de la órbita más alejado de la Tierra o de máxima "altura".
Perigeo: punto de la órbita más cercano a la Tierra o de mínima "altura".

(7) A diferencia de los criogénicos no necesitan bajas temperaturas. Suelen ser, además de hidrocarburos, derivados de la Hidracina con un oxidante. Como ejemplo citemos los empleados en el Ariane: UDMH (Unasimetrical Dimetil Hidracine [CH3] 2N2H2) y Tetróxido de Nitrógeno (N204), que además tienen la ventaja de ser hipergólicos, es decir, reaccionan espontáneamente sin necesidad de encendido.

*Días que dejan huella*

# Una etapa inesperada en Chiloeches

**JOSE LUIS FERNANDEZ PEREZ,**
*Comandante de Iberia L.A.*

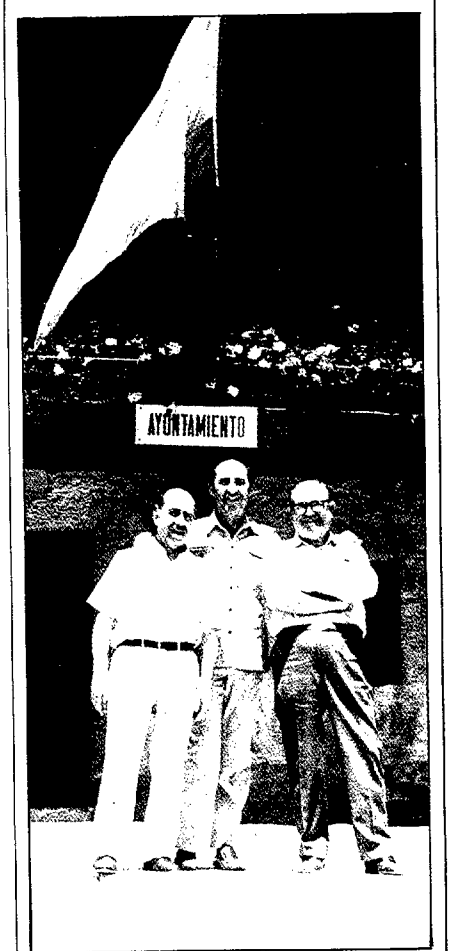
EL pasado día 25 de mayo nos hemos reunido en Chiloeches, pequeño, muy bonito y cuidado pueblo próximo a Madrid tres familias para asistir a un aniversario de un hecho que permanece olvidado, pero que para nosotros los protagonistas nunca dejará de estar presente, a pesar de haber transcurrido 25 años.

El Grupo de Experimentación en Vuelo, con base en Torrejón de Ardoz, tenía como misión las pruebas en vuelo de sistemas y equipos de armamento como ametralladoras, cohetes y hasta lanzamiento desde el aire de munición de mortero en los aviones T 6. Se lanzaban muñecos para pruebas de paracaídas, y hasta el "padrazo" JUNKER 52 sirvió como banco de pruebas de un motor cuatripala. Pero las "vedettes" eran en aquella época el AZOR, el HALCON y el ALCOTAN. El AZOR ha estado en servicio hasta hace poco en nuestras unidades de transporte. El HALCON no pasó de la fase de experimentación con dos unidades construidas y un reducido número de vuelos realizados en fábrica y del ALCOTAN, que es el que nos ocupa, tuvimos varias unidades en el Grupo.

Los dos primeros aviones de cada tipo, procedentes de fábrica, quedaban en el Grupo de Experimentación para las pertinentes pruebas de aceptación. Transcurridas éstas, pasaban, junto con los siguientes que llegaban, a otra fase llamada de duración y comportamiento para que volaran el mayor número de horas en el menor tiempo posible y observar su comportamiento.

Como estos vuelos había que hacerlos por la tarde después del horario normal de trabajo, los aprovechabamos los pilotos solteros, viviendo en el pabellón de oficiales, con ganas de hacer horas como fuera, y procurando que si había que hacer escala en otra base estuviéramos invitados, y así dejar intacta la dieta, cien pesetas, que, sin retenciones, pasaba íntegra a nuestros no muy holgados emolumentos. Para estos viajes en los aviones polimotores había que contar con la valiosa colaboración de los tripulantes mecánicos y radios, generalmente suboficiales, cuya colaboración en el Grupo siempre fue valiosa y generalmente oscura.

Habíamos despegado el mencionado 25 de mayo en dirección Salamanca, para comer en la Base y después continuar hasta hacer las cuatro horas de nuestro programa. La Escuela Básica de Pilotos tenía las condiciones idóneas, buena pista, buen tiempo y fondo de invitados.



*Los protagonistas de la aventura veinticinco años después.*

Durante la comida tuve que soportar las bromas de los compañeros de la Escuela sobre las características del ALCOTAN. Para demostrarles su equivocación invité a varios profesores a un vuelo de escasos minutos que fue completamente normal. Sin parar motores los dejé en la pista y proseguimos. Cuantas veces he pensado lo que podría haber ocurrido. Continuamos nuestro vuelo hacia Madrid, como siempre, haciendo turismo, Toledo, Aranjuez, etc., para poder completar las cuatro horas.

Habíamos iniciado un viento en cola muy amplio para aproximarnos a Torrejón cuando un motor se paró instantáneamente. No se podía poner en marcha de nuevo y no había posibilidad de mantener la altura. Hubo que hacer un aterrizaje forzoso, un camino, unos cables, un tremendo sonido metálico y un sembrado. En escasos minutos habíamos pasado de una bonita panorámica aérea en un agradable atardecer castellano a un campo de cebada.

Germán, el mecánico, sangraba abundantemente por la frente. Todo había sido tan rápido que el aterrizaje le había sorprendido cortando sistemas para evitar un incendio y fue a estrellarse contra el parabrisas.

Apareció un campesino y con un tractor nos trasladó a Chiloeches, el pueblo más cercano. Inmediatamente fui a informar telefónicamente al Jefe del Grupo, Comandante Palanca, de lo ocurrido. El teléfono era manual y la operadora me indicó que tardaría bastante tiempo en conseguir línea. Recordé la frase que aunque sabía daba prioridad para cualquier comunicación telegráfica o telefónica sólo empleábamos los pilotos en algunas de nuestras bromas y nunca pensé que ten-

dría que emplear en serio, ALARMA AVIACION. Le comuniqué a la telefonista que la mencionara para obtener línea. Aún recuerdo el gesto que puso mientras me contestaba ¿qué es eso? Señora, le contesté, Vd. dígalo y ya le explicaré.

Hubo suerte, logramos comunicar y el equipo de salvamento se puso en camino rápidamente. Meses más tarde intentaron cobrarme la conferencia.

A mi regreso a casa del médico aquello parecía una fiesta, todo el pueblo estaba allí. La pequeña habitación donde el médico ayudado por varias mujeres, enfermeras ocasionales, trataban de hacerle la primera cura al herido me recuerdo hoy la pequeña enfermería de plaza de toros de pueblo con un herido grave y la habitación llena de gente, todos hablando, dando consejos y solicitando las cosas más variadas o pidiendo a gritos silencio o que dejen de fumar.

Tampoco nunca olvidaré las palabras del mecánico: Tome mi capitán, guárdeme el reloj y los documentos que empiezo a perder el conocimiento.

Para el médico el problema era tremendo en ese ambiente y sin material de cirugía apropiado, por lo que me dijo: Capitán, temo por la vida de este hombre, no sé si podrá superar el shock. Por todo ello la espera se hacía más insoportable.

Al fin llegó la ambulancia y en el Hospital del Aire de Princesa nos estaban esperando para intervenir rápidamente.

Cuando el mecánico salió del quirófano y me comunicaron que las heridas no eran graves intenté despedirme del equipo médico y marchar a mi domicilio en donde no sabían nada de lo ocurrido. Me interceptó una enfermera que a pesar de mi insistencia en que yo no tenía nada y sólo iba como acompañante me invitó, con tanta amabilidad como energía, sólo ellas lo saben hacer en estos casos, a que me hiciera unas radiografías. A pesar de mis protestas me indicaron un número de habitación. Tuvo que intervenir un médico para convencerme de que tenía varias fracturas de las que no me había dado cuenta.

*El fallo de un motor precipitó al Alcotán hacia un campo de cebada.*

*En esta foto se aprecia el parabrisas roto, fruto del impacto que sufrió el mecánico Germán León.*

Todo transcurrió normalmente, ambos estuvimos algún tiempo hospitalizados pero unos meses después ya estábamos nuevamente volando en el Grupo.

Para recordarlo nos hemos reunido con nuestras familias en Chiloeches. Asistimos a misa y ofrecimos una imagen de Nuestra Señora de Loreto que se conservará como recuerdo en la Iglesia de Chiloeches. Seguro que Nuestra Señora ayudó un poco en aquel lejano 25 de mayo para que ahora pudiéramos celebrar el reencuentro.

El sargento radio, que resultó ileso D. SANTIAGO MARTIN CALLE es hoy Teniente de Aviación en activo. El sargento mecánico D. GERMAN LEON GUTIERREZ, pasó a Spantax y hoy está retirado. El autor de este artículo se encuentra en activo volando como Comandante de Iberia.

En el pueblo se recordaba el accidente y pudimos reunirnos con algunos de los que intervinieron en los hechos, el conductor del tractor, improvisada ambulancia que nos llevó al pueblo, el dueño del cebadal cuya cosecha destrozamos, las improvisadas enfermeras, la telefonista, etc. Juntos pasamos unas horas muy agradables recordando el final de un vuelo que en nosotros dejó huella. ■

# DOSSIER

# El avión de caza europeo

*El Programa EFA nació de la necesidad de un grupo de países europeos de dotar a sus Fuerzas de un sistema de armas de caza a partir de 1995. El 21 de octubre de 1986 se firmó en Gleneagle (UK) un Memorandum de Entendimiento entre las cuatro naciones participantes, Alemania, España, Italia y Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, para regular la marcha general en todas las fases futuras del Programa.*

*Se había alcanzado una decisión común para satisfacer las condiciones exigidas cooperando en un programa europeo que cumpliese los objetivos básicos de:*

*a) Satisfacer los requisitos operativos de los Estados Mayores de las naciones participantes.*

*b) Dado el elevado coste de desarrollo de un sistema de estas caracteríticas, se consigue un eficaz y coordinado empleo de los recursos de Investigación y desarrollo, y adquisición de los participantes.*

*c) Disminuir costes de operación del sistema gracias a la standarización e interoperabilidad del mismo.*

*d) Permite un control total de las naciones participantes sobre el sistema de armas.*

*Para España, el Programa EFA ha supuesto ya varios hitos importantes de los que destacamos: Por primera vez se ha participado en el diseño de un moderno avión de caza, en su realización están participando activamente los organismos responsables del Ministerio de Defensa y la industria española participa al mismo nivel que la europea. El esfuerzo realizado por todos los representantes españoles, tanto Ejército del Aire como Organo Central de Defensa, INTA e industrias en este programa ha sido tremendo, tanto por la escasez de medios como por el propio salto cualitativo que supone el tratar con delegaciones de otras naciones con gran experiencia en este tipo de programas. Pero, no nos engañemos, el EFA no ha hecho más que comenzar su andadura y todavía queda un largo y difícil camino por recorrer.*

*Revista de Aeronáutica y Astronáutica, consciente de la importancia que el EFA tiene para el Ejército del Aire y el interés que el mismo ha suscitado entre sus miembros, quiere presentar este dossier efectuado por unos profesionales de gran prestigio y que son autoridades en la materia. Creemos además que se trata de un trabajo inédito en el que se recopilan, por primera vez, aspectos esenciales del Programa.*

*El Coronel (IA) don Rafael García de Castro y Andrieu, recientemente nombrado Director General de NEFMA, con sede en Munich), escribe sobre la estructura de gestión del EFA en el Ministerio de Defensa y las actividades industriales en torno al mismo.*

*El Coronel (EA) don Eduardo González-Gallarza y Morales, trata los aspectos operativos del avión.*

*El Teniente Coronel (EA) don Luis Estrada Varó, comenta los antecedentes e hitos de este Programa.*

*El Comandante (IA) don Félix Alonso Ramos, estudia el avión desde el punto de vista de las tecnologías que incorpora.*

*El Capitán (IA) don Miguel González Moroig, explica ese área que cada vez va teniendo un peso específico mayor en el diseño de un avión de combate: La Aviónica.*

*El Comandante (EA) don Mariano Hernández Ruano y el Comandante (ITA) don Juan A. Viñas Arnal, tratan de ese aspecto tan esencial para la operatividad de un sistema de armas: La Logística, que se ha tenido en consideración desde las primeras fases del proyecto.*

*Sólo nos resta animar a todos los participantes actuales y futuros en este programa cuyo resultado, el avión de caza EFA, será, junto al EF-18, la espina dorsal de la aviación de combate del Ejército del Aire en el año 2000.* ■

# GLOSARIO DE TERMINOS EMPLEADOS EN EL EFA

***ACA.*** *AGILE COMBAT AIRCRAFT.*
*Avión de combate ágil, puede considerarse el antecesor conceptual del EFA.*

***AMRAAM.*** *ADVANCED MEDIUM RANGE AIR TO AIR MISSILE.*
*Misil avanzado activo que actualmente se designa como AIM-120.*

***ASRAAM.*** *ADVANCED SHORT RANGE AIR TO AIR MISSILE.*
*Futuro misil Aire/Aire de alcance corto. Sustituirá a los AIM-9 "Sidewinder".*

***BME.*** *BASIC MASS EMPTY.*
*Peso en vacío equipado.*

***BOD.*** *BOARD OF DIRECTORS.*
*Comité Director.*

***BVR.*** *BEYOND VISUAL RANGE.*
*Fuera del Alcance Visual.*

***CCIP.*** *CONTINOUS COMPUTING IMPACT POINT.*
*Modo de funcionamiento del sistema de armas que presenta en el HUD el punto de impacto del armamento si la suelta se efectuase en ese momento.*

***CCRP.*** *CONTINOUS COMPUTING RELASE POINT.*
*Modo de funcionamiento del sistema de armas que presenta el punto de suelta del armamento para alcanzar un blanco preseleccionado.*

***DASS.*** *DEFENSIVE AID SUBSYSTEM.*
*Conjunto de contramedidas activas, pasivas y mecánicas.*

***DVI.*** *DIRECT VOICE INPUT.*
*Transmisión de órdenes mediante la voz del piloto.*

***EFA.*** *EUROPEAN FIGHTER AIRCRAFT.*
*Avión de Combate Europeo.*

***ESR.*** *EUROPEAN STAFF REQUERIMENT.*
*Documento final de requisitos y resultado de la discusión con la industria del EST. Sirvió de base para la elaboración de las especificaciones. Fue firmado por representantes de los Estados Mayores de Alemania, Italia, España y Reino Unido el 5 de diciembre de 1985.*

***EST.*** *EUROPEAN STAFF TARGET.*
*Documento que define con más precisión los requisitos establecidos en el OEST y que sirve de base para la discusión con la industria. Fue firmado por los Jefes de Estado Mayor de Francia, Alemania, Italia, España y Reino Unido el 11 de octubre de 1984.*

***FCS.*** *FLIGHT CONTROL SYSTEM.*
*Sistema de Control de Vuelo.*

***FLIR.*** *FORWARD LOOKING INFRARED.*
*Dispositivo para localización de objetivos basada en la imagen infrarroja de éstos.*

***GPS.*** *GLOBAL POSITION SYSTEM.*
*Sistema de navegación basado en satélites NAVSTAR.*

***HMS.*** *HELMET MOUNTED SIGHT.*
*Sistema de Puntería instalado en el caso del piloto.*

***HOTAS.*** *HANDS ON THROTTLE AND STICK.*
*Concepto de diseño que permite al piloto controlar el sistema de armas sin separar las manos de la palanca de control y el mando de gases del motor, ni la vista del visor HUD.*

***HUD.*** *HEAD UP DISPLAY.*
*Visor con presentación de datos.*

***IMRS.*** *INTEGRATED MONITORING RECORDING SYSTEM.*
*Sistema de avión para la detección, localización y análisis de averías, recogida de datos de funcionamiento relativo a célula, motor y sistemas aviónicos.*

***ITR.*** *INSTANTENEOUS TURN RATE.*
*Régimen Giro Instantáneo.*

***JTIDS/MIDS.*** *JOINT TACTICAL INFORMATION DISTRIBUTION SYSTEM/MULTIFUNCTION INFORMATION DISTRIBUTION SYSTEM.*
*Sistema de distribución de Información Táctica. Incluye capacidades de comunicaciones, navegación e identificación.*

***MOU.*** *MEMORANDUM OF UNDERSTANDING.*
*Acuerdo de entendimiento, documento oficial acordado entre varias partes y que sirve de soporte legal a una decisión.*

***NAFAG.*** *NATO AIR FORCE ARMAMENT GROUP.*
*Grupo OTAN de Fuerzas Aéreas.*

***NBC.*** *NUCLEAR, BACTERIOLOGICAL, CHEMICAL.*
*ABQ.*

***NEFMA.*** *NATO EUROPEAN FIGHTER MANAGEMENT AGENCY.*
*Ofician internacional de Gestión del EFA acogida a estatutos NATO.*

***NIS.*** *NATO IDENTIFICATION SYSTEM.*
*IFF avanzado para la OTAN.*

***OBOGS.*** *ON BOARD OXYGEN GENERATING SYSTEM.*
*Sistema autónomo para extracción de oxígeno de aire sangrado del motor.*

***OEST.*** *OUTLINE EUROPEAN STAFF TARGET.*
*Concepto preliminar del Futuro Avión Europeo de Caza. Para el EFA fue firmado por los Jefes de Estado Mayor del Aire de Francia, Alemania, Italia, España y Reino Unido el 16 de diciembre de 1983.*

***RCS.*** *RADAR CROSS SECCION.*
*Sección Radar.*

***SEP.*** *SPECIFIC EXCESS POWER.*
*Potencia Específica Remanente.*

***STOL.*** *SHORT TAKE OFF AND LANDIG.*
*Despegue y Aterrizaje en pistas cortas.*

***STR.*** *SUSTAINED TURN RATE.*
*Régimen Giro Sostenido.*

***VS.*** *VELOCITY SEARCH.*
*Modo de búsqueda de gran alcance empleado por radares de aviones de caza.* ■

# Antecedentes y génesis del futuro avión de combate europeo (EFA)

**LUIS ESTRADA BARO,**
*Teniente Coronel de Aviación*

TODO gran proyecto sufre una serie de vicisitudes importantes hasta que llega a ser una realidad; el EFA no ha sido una excepción y tanto en su gestación como en su alumbramiento y pubertad ha tenido que recorrer un largo camino lleno de dificultades en el que sus progenitores, países europeos, han tenido que limar muchas diferencias, suscribir numerosos acuerdos e invertir millones de horas de trabajo en la concepción y diseño de este futuro avión.

La necesidad de un futuro avión de combate había sido evocada en el coloquio sobre "una política europea de armamentos" que tuvo lugar en Bruselas del 15 al 17 de octubre de 1979.

La comisión científica, técnica y aeroespacial había pedido al general Sir Denis Smallwood (Consejero militar de la División de Aviones de British Aerospace) que hiciera una comunicación en este aspecto).

En su comunicado el general no examinó toda la gama de necesidades concernientes al futuro avión de combate en Europa Occidental, sino las especificaciones de un avión destinado a operar en la zona del campo de batalla. Estimaba que las fuerzas terrestres aliadas de Centro-Europa serían muy inferiores en número y que la única posibilidad de superar este desequilibrio local sería la utilización del poder aéreo, su flexibilidad y su capacidad de reacción rápida en el espacio y en el tiempo.

Como había declarado el general Haig cuando era Comandante Supremo de las fuerzas aliadas en Europa (SACEUR), la única "masa de maniobra" disponible en el frente central es la Fuerza Aérea y la situación no parece que pueda cambiar en un futuro previsible.

Desde el punto de vista industrial, Europa no podría acrecentar su competitividad en el dominio aeroespacial civil y militar si no consigue intercambiar y unificar sus conocimientos técnicos. Sería indispensable un mínimo de colaboración para evitar que se convierta económicamente dependiente de USA y ser vulnerable.

De acuerdo a este pensamiento Alemania, Francia y Reino Unido inician los primeros contactos para la fabricación del ECA, conversaciones que se suspenden de mutuo acuerdo en el año 1980 al no conseguirse unanimidad en los objetivos, decidiéndose reconsiderar el proyecto dos años más tarde.

Durante este tiempo, cada nación inicia su proyecto nacional, así Francia que había intentado imponer el Mirage 4000 dotado con el motor SNECMA M.88, comienza el diseño del ACT-92; Alemania, para la que la misión A/A era prioritaria y prefería el motor GE.404, inicia los estudios del TKF-90; y el Reino Unido que abogó por un avión A/S y el motor RB-199, comenzó su proyecto P.110-AST-403.

Un año más tarde, el 30 de abril de 1981, durante la celebración de la 27.ª Sesión de la Unión Europea Occidental (U.E.O.), se exponen unas consideraciones sobre la necesidad de los países europeos de un avión que sustituya, a mediados de los 90, a los actuales en servicio, con capacidad para enfrentarse a la amenaza de ese momento, de tecnología muy avanzada que responda a múltiples requisitos (A/A, A/S, gran maniobrabilidad, despegue corto, etc.) y que sirva al mismo tiempo de impulso a la actividad industrial.

Se recomienda a Alemania, Francia y Reino Unido que profundicen en el estudio, traten de armonizar las características exigidas por sus Estados Mayores y se consulte a los demás Gobiernos de los Estados de la U.E.O. su interés para la realización de este avión.

De esta forma Alemania, Italia y Reino Unido inician en 1982 un nuevo intento de Proyecto conjunto, llamado ACA, al que se adhiere posteriormente Francia.

A nivel industrial es en junio de 1982 cuando se inicia la participación española en el proyecto, con la firma de un MOU de cooperación entre CASA, por parte española, y MBB por parte alemana.

En enero de 1983 y como respuesta a la consulta recibida, España envía a la OTAN (NAFAG) la propuesta del E.M.A. sobre el avión de los 90.

El 15 de abril de 1983 España recibe formalmente la invitación alemana para participar en el proyecto.

El 29 de abril de 1983 se reúnen en París los Jefes de las Divisiones de Planes de Alemania, España, Francia, Italia y Reino Unido para tratar de aunar sus respectivos conceptos de avión, surgiendo divergencias en puntos tales como:

— Misión Primaria y Secundaria.
— Velocidad máxima entre 1 y 2 de MN.
— Uno o dos motores.
— Radios de acción.
— Capacidad de cargas externas.

En dicha reunión se acuerda que cada nación rellene un cuestionario con sus requerimientos para un avión táctico de combate para los años 90. La respuesta española es remitida en agosto de 1982.

Es en ese mismo mes, agosto de 1982, en el que se alcanzan unos acuerdos del Grupo NATO en los que se establece la necesidad de un futuro avión de combate de fabricación conjunta, como un nuevo intento tras el fallo del ECA en que no se consiguieron requerimientos comunes.

Las naciones integrantes: Alemania, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Holanda, Italia, Noruega y Reino Unido manifestaron sus requisitos iniciales y decidieron establecer un Subgrupo de Trabajo para estudiar los requerimientos nacionales. En dicho Subgrupo se integraron únicamente Alemania, España, Francia, Italia y Reino Unido.

El 29 de abril de 1983 se celebra en París una reunión de los Estados Mayores de las naciones pertenecientes al mencionado Subgrupo (a nivel de General Jefe de la División de Planes) en la que se destaca el interés de Alemania y Reino Unido en acelerar la definición de requisitos del futuro avión.

El 23 de junio de 1983 se celebra en Bonn una nueva reunión de Estados Mayores (a nivel de Jefes de Estado Mayor) en la que se acuerda establecer los requisitos operativos que resulten semejantes para todas las naciones.

Consecuencia de esta reunión es el nacimiento oficial del EFA con un espinoso camino por recorrer.

A partir de este momento se suceden una serie de acontecimientos que irán configurando al recién nacido EFA y que se enumeran a continuación:

— Reunión en Londres el 8 de octubre de 1983 para llevar a cabo la redacción del documento OEST en el que se establecen los siguientes objetivos:

- Avión bimotor diseñado para A/A con buena capacidad A/S.
- Peso básico en vacío de 8.5 Tn.
- Capacidad de repostar en vuelo.

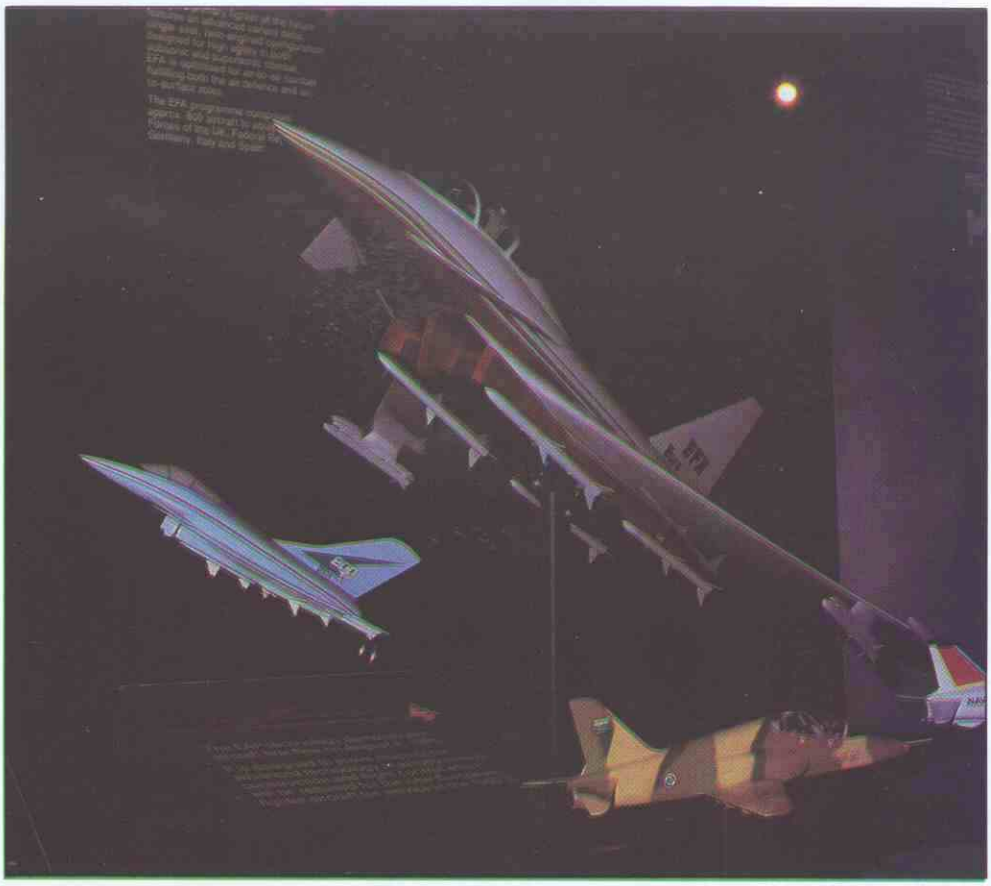
— El 3 de noviembre se celebra una reunión en Madrid donde se concreta la redacción final del OEST.

— El 15 de noviembre del mismo año se reúnen en Londres los Jefes de las Divisiones de Planes, acordando aceptar dicho documento.

— El 16 de diciembre los Jefes de Estado Mayor de las cinco naciones firman en Colonia el mencionado documento OEST con el que se inicia la Fase de Previabilidad por parte de las industrias aeronáuticas y de motor de las cinco naciones.

— El 11 de octubre de 1984 los Jefes de Estado Mayor firman en Roma el documento EST en el que se acuerda acometer el estudio de viabilidad de un avión de 9.5 Tn. de peso básico con motores de 85 KN que satisfaga las performances y capacidades operativas requeridas.

— En agosto de 1985 se produce el abandono de Francia y la firma del Acuerdo de Turín por los Ministros de Defensa de Alemania, España, Italia y Reino Unido, decidiendo acometer la Fase de Definición de un avión de 9.5 Tn. de peso básico, 50 $m^2$ de superficie alar y dos motores de 90 KN.



*En esta maqueta presentada en el Festival Aéreo de Farnborough-86 se aprecian* ***algunos detalles*** *de la parte inferior* ***del avión,*** *como son las* ***tomas variables de admisión del motor, cuatro misiles de medio alcance adosados al fuselaje y dos misiles de corto alcance debajo de los planos.*** *Puede observarse también su parecido con el EAP de British Aerospace cuya maqueta se distingue al fondo.*

— El Documento ESR es firmado en Madrid el 5 de diciembre de 1985 por los cuatro Jefes de Estado Mayor.

— En mayo de 1986 las cuatro naciones acuerdan en el documento "way ahead" aceptar un incremento de peso a 9.892 Tn., con intención de reducirlo a 9.75 Tn. mediante la utilización de materiales compuestos.

— El 21 de octubre de 1986 los cuatro Ministros de Defensa firman en Green Eagle (Scotland) un MOU General en el que comprometen los recursos humanos e industriales de sus naciones para la fabricación de un Sistema de Armas.

Este MOU General comprende las siguientes fases:

- Definición.
- Desarrollo.
- Inversión de Producción.
- Producción.
- Entrada en Servicio.

— Se crea un consorcio industrial aeronáutico, denominado Eurofighter, con participación de las cuatro industrias aeronáuticas nacionales: Aeritalia, British Aerospace, Construcciones Aeronáuticas, S.A. y Messerschmitt-Bolkow-Blohm; y un consorcio de industrias de motor con participación de Fiat Aviazione, MTU München, Rolls Royce y SENER.

— Como sede industrial fue seleccionada la ciudad alemana de München, donde se ha establecido la Oficina Internacional del Programa (NEFMA), con participación de las cuatro naciones y cuya misión es la gestión del Programa. La dirección del Programa está asegurada por otra estructura orgánica de tipo oficial formada por:

- Steering Committee (Comité Directivo) con representantes a nivel de General de las Direcciones Generales de Armamento y Estados Mayores.
- Board of Director (Consejo de Directores) con representantes a nivel de Coronel de los Estados Mayores.

— Para la solución de los numerosos problemas existentes en Cabina, Aviónica, Sistemas, Armamento, Logística, etc., se encuentran funcionando en la actualidad hasta 36 Grupos de Trabajo integrados por personal técnico y operativo de las cuatro naciones.

Como puede observarse, el pequeño EFA va creciendo rápidamente y adquiriendo paso a paso un aspecto más serio, pero aún le queda un largo trecho por recorrer hasta convertirse en ese ágil y eficiente avión que cuatro naciones europeas pretenden. ■

# Descripción operativa

**EDUARDO GONZALEZ GALLARZA,**
*Coronel de Aviación*

## EVOLUCION DEL AVION

EL concepto preliminar de avión acordado por los Estados Mayores, obedecía a las siguientes características: Peso Básico en Vacío (BME): 8,5 Toneladas; Superficie Alar: 44 m$^2$; Empuje Nominal por motor: 84 KN.

Este tamaño de avión no era capaz de acomodar en su interior el número de equipos necesario que satisfaciera el requisito de los Estados Mayores, como se evidenció en los estudios de Viabilidad y Definición llevados a cabo por los consorcios industriales. Tras largas y laboriosas negociaciones entre las partes implicadas, los Ministros de Defensa, reunidos en Turín, llegaron al acuerdo siguiente: BME: 9,75 Toneladas; Superficie Alar: 50 m$^2$; Empuje por motor: 90 KN.

Este nuevo concepto de avión, susceptible de crecimiento, entrará en servicio en 1995.

## CAPACIDADES OPERACIONALES

APTO para llevar a cabo misiones Aire-Aire y Aire-Superficie, se considera la Misión Aire-Aire como primaria y factor condicionante para el diseño del avión.

La adaptación a las diferentes misiones y cometidos se hará mediante la programación del soft-ware asociado.

Para la misión Aire-Superficie está prevista la utilización de sensores específicos en pods externos autosuficientes.

El EFA efectuará la misión primaria en cualquier condición meteorológica; y la misión secundaria de día y de noche y con visibilidades reducidas.

## CABINA

DESDE el principio se ha puesto especial cuidado en el estudio de cabina. Existe un grupo de trabajo formado por técnicos de los Gobiernos, Estados Mayores e Industrias que se reúnen frecuentemente con objeto de diseñar esta parte esencial del avión.

La cúpula es de una sola pieza, con un parabrisas reforzado capaz de soportar impactos de pájaros, múltiples o aislados. La visión es excelente, superior a la de los aviones existentes (F-16, F-18).

El asiento lanzable está reclinado hacia atrás 18°. Esta inclinación es el punto de equilibrio entre una mayor tolerancia a las G's y la posición límite para distinguir las pantallas multifunción en el combate lejano cuando no es posible mirar a través del HUD.

La cabina dispone de tres pantallas multifuncionales en color y un HUD. Toda ella será diseñada observando escrupulosamente el concepto HOTAS, todo al alcance de la mano en la palanca de gases, o en la de mando.

Otras innovaciones técnicas serán:

— DVI, selección de funciones a la voz.
— HMS. Visor de casco.
— OBOGS. Sistema Generador de Oxígeno.
— Filtros para protección NBC del piloto.

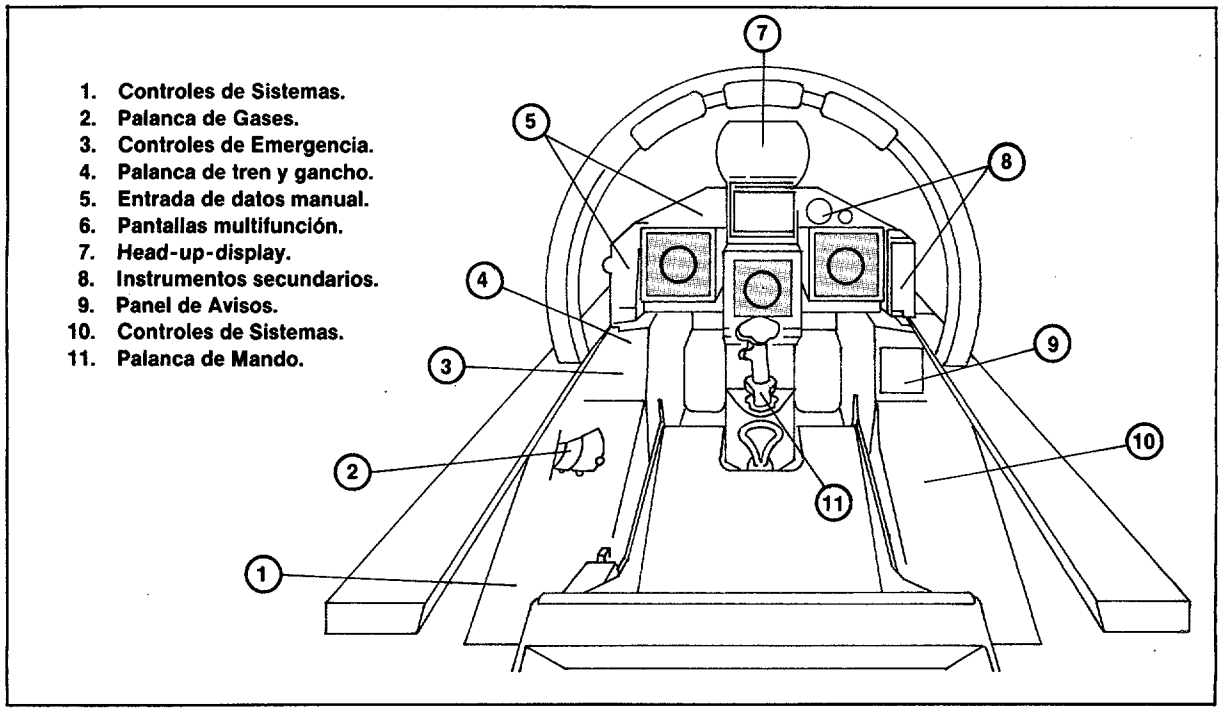
## MOTORES

LA elección de dos motores obedece a dos razones fundamentales: seguridad en tiempo de paz y supervivencia en guerra.

Se ha acordado la adopción de una tobera convergente/divergente que proporciona mejores rendimientos en regímenes supersónicos.

La diferencia de empuje entre potencia militar y de combate, del orden del 30%, debido a un baja relación de derivación de aire, proporciona una gran capacidad de aceleración y deceleración óptima para el combate aéreo.

No se puede hablar de motores sin considerar el combustible. La capacidad interna superior a las 4 Tn., un consumo específico bajo y la instalación para repostaje en el aire proporcionan unos grandes radios de acción en las diferentes configuraciones posibles. El avión dispondrá, además, de tres estaciones húmedas para depósitos externos. El repostado en tierra se efectúa a presión por punto único, estando previsto el repostado por gravedad a través de dos puntos situados en la parte superior de las alas. Todos los depósitos internos de combustible están protegidos por diseño y de forma especial los depósitos colectores.




## AGILIDAD

EL conjunto de actuaciones aerodinámicas, ocho de las cuales son básicas para el diseño del avión, se resumen en una palabra: AGILIDAD.

Tradicionalmente el término se asociaba a una excelente aptitud para el combate próximo subsónico, pero la existencia de misiles del tipo AMRAAM (fire-and-forget) específicos para el combate lejano (BVR), exige que el avión sea ágil en ambos regímenes, subsónico y supersónico.

En general se ha buscado un equilibrio entre las actuaciones dependientes del empuje (SEP y STR) y las que dependen de la aerodinámica (ITR). Por eso se ha elegido una configuración, aerodinámicamente inestable, de ala delta con baja cargar alar, canard y fuselaje anterior y posterior limpio.

Para conseguir el grado de agilidad deseado, el EFA dispone de un Sistema de Mandos de Vuelo (FCS) fly-by-wire, que mantiene al avión dentro del dominio de vuelo, con independencia de la maniobra realizada.

No obstante, unas actuaciones aerodinámicas excelentes no hacen de un avión un eficaz sistema de armas. Integración de sistemas, capacidad STOL, operación autónoma, supervivencia, fiabilidad y mantenibilidad, son algunos de los aspectos a considerar y que deben ser incorporados a la ingeniera del sistema. El EFA los tendrá incorporados.

## INTEGRACION DE SISTEMAS

TODO el sistema se basa en el uso de barras múltiples 1553B, sin descartar la posibilidad de utilizar barras basadas en fibra óptica. Los diferentes subsistemas: Ataque e Identificación, DASS, JTIDS/MIDS, comunicaciones, navegación, FLIR, GPS y HMS se integran en estas barras.

## RADAR

ES sin lugar a dudas el sensor más importante del avión. Forma parte del Sistema de Ataque e Identificación y constituye el corazón de la aviónica.

El EFA utilizará un radar multimodo, con capacidad de búsqueda por encima y por debajo del horizonte, optimizado para la misión primaria. Dispondrá de modos específicos para la misión secundaria.

Todo el diseño del radar gira en torno al empleo del misil activo AMRAAM. Para aprovechar plenamente la capacidad de disparos múltiples y simultáneos se requiere una gran velocidad en el procesado de información, velocidad de barrido y discriminación de blancos.

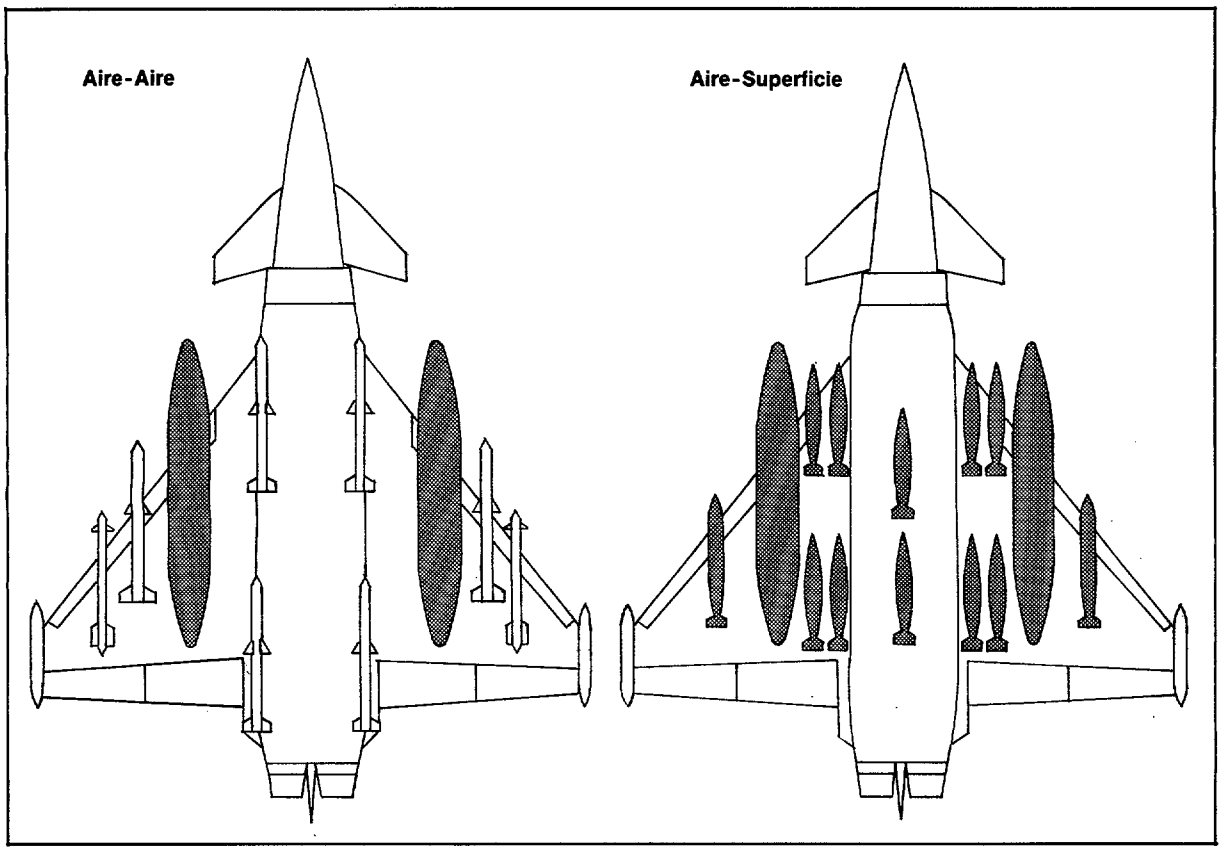
El sistema de Identificación del EFA será el NIS.

## DASS

EL Subsistema de Ayudas Defensivas es un elemento imprescindible en cualquier avión de combate. Los cometidos del subsistema en el EFA son:

— Detección de emisiones electromagnéticas y análisis de señales.
— Identificación de amenazas, incluidos misiles.
— Prioritización de amenazas.
— Contramedidas (ECM) manuales o automáticas.

El uso de esta instalación en los extremos de las alas permitirá una cobertura, prácticamente esférica.




## ARMAMENTO

EL EFA está preparado para utilizar cinco tipos diferentes de misiles Aire-Aire: AMRAAM, SKY FLASH, ASPIDE, ASRAAM y SIDEWINDER 9-L.

La configuración standard es de cuatro AMRAAM y dos ASRAAM, existiendo la posibilidad de llevar un mayor número de misiles si fuera necesario.

Para el combate cercano llevará, además, un cañón interno.

Para la misión secundaria sus estaciones exteriores le permitirán llevar todo tipo de armamento Aire-Superficie, existente o en desarrollo.

En ambas configuraciones se pueden instalar los tanques exteriores.

## CAPACIDAD STOL

EL requisito de distancias cortas de despegue y aterrizaje, exige un tren de aterrizaje muy robusto.

El aterrizaje se efectuará sin recogida final y con un control preciso del punto de impacto, en condiciones de viento cruzado y en pistas no muy preparadas.

Está prevista la utilización de paracaídas de frenado. Puede ser necesario para disminuir el problema de disipación de calor en los frenos, después de un aterrizaje corto.

## CAMBIO DE CONFIGURACION

EL cambio de una configuración Aire-Aire a una Aire-Superficie se efectuará en un tiempo mínimo utilizando tres hombres como máximo. Esto permite unos tiempos de reacción del EFA muchos menores que los de los aviones actuales.

## OPERACION AUTONOMA

LA posibilidad de operar desde bases secundarias, alejadas de las principales y en pistas semipreparadas, exige:

— Tren de aterrizaje robusto.
— APU interno.
— Repostado por gravedad.
— Escalera de acceso estructural.
— Sistema de Generación de Oxigeno (OBOGS), ya mencionado.

Todo esto estará disponible en el EFA y supondrá un ahorro significativo de material AGE y del coste del ciclo de vida.

## FIABILIDAD Y MANTENIBILIDAD

LA Fiabilidad exige que la probabilidad de realizar la misión asignada sea muy alta, en otras palabras, la probabilidad de abortar, la misión es prácticamente nula.

Una alta Fiabilidad se traduce en un número menor de aviones a adquirir y en una menor actividad de mantenimiento, es decir, un ahorro económico importante.

La Mantenibilidad exige acceso a todas las partes esenciales del avión, sin necesidad de emplear material AGE y que los paneles de acceso sean fácilmente desmontados. En el EFA el 75% de estos paneles se encuentran a una altura de 1,70 m.

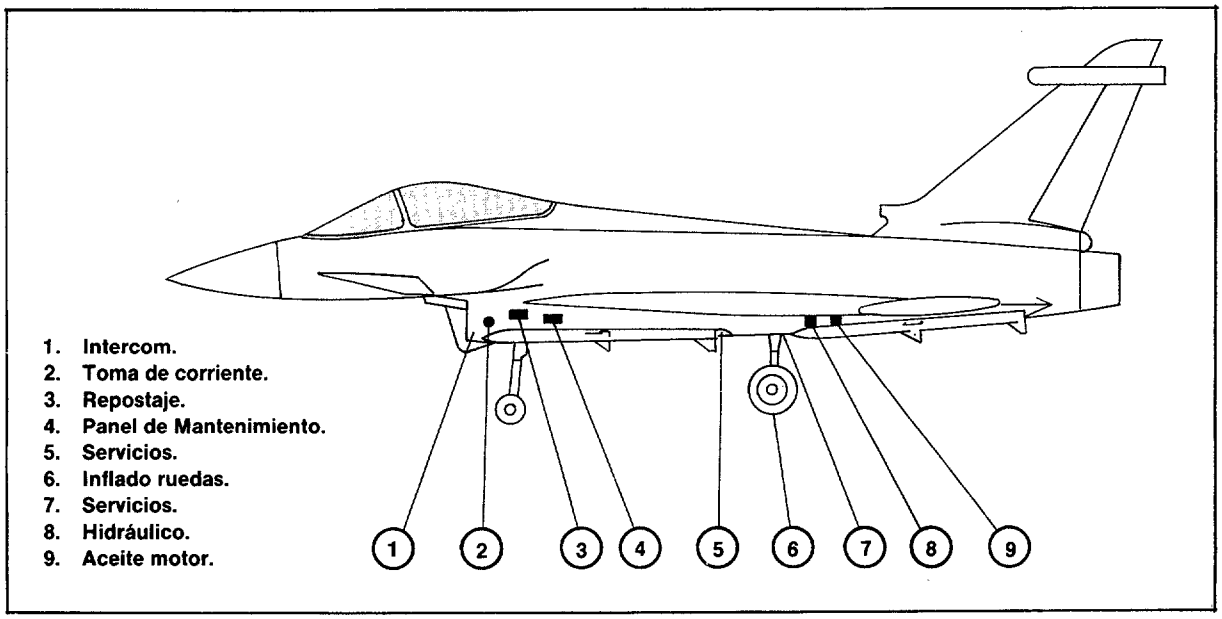
En el Programa EFA se ha concedido el mismo nivel de exigencia a los requisitos de Fiabilidad, Mantenibilidad y Autochequeo que a los de performances.

## VERSION DOBLE MANDO

UN 20% aproximadamente de la producción total de EFA's será doble mando.

El doblemando se fabricará de tal forma que sea lo más parecido al caza en: dimensiones, peso, sistemas, cargas externas, capacidades operativas y coste.

En tiempo de guerra podrá ser pilotado por un solo piloto sin ninguna limitación.




## SIMULADORES DE VUELO

APROXIMADAMENTE un año antes de la entrada en servicio del primer EFA, deberá estar disponible en cada una de las Naciones la capacidad de entrenar tripulaciones por medio de simuladores:

La simulación deberá abarcar:

— Procedimientos de cabina.
— Entrenamiento básico de vuelo.
— Entrenamiento operativo en la Misión primaria y en la secundaria.
— Mantenimiento del entrenamiento.
— Pruebas funcionales.

Tres tipos diferentes de simuladores están previstos: de combate, de misión con sistema visual y de cabina.

## UNIDAD DE TRANSFORMACION DE PILOTOS

LA transformación de pilotos al EFA se llevará a cabo en una Base Aérea de alguno de los países participantes en el Programa. La candidatura española es apoyada unánimemente.

Antes de finalizar esta somera descripción del Sistema de Armas, en la que intencionadamente se han omitido cifras y datos concretos debido al nivel de clasificación de la información disponible, conviene señalar dos propósitos o intenciones muy firmes de los Estados Mayores.

1.° En todas las fases del Programa se mantendrá un control riguroso sobre coste y el peso del EFA. Este control se ejercerá mediante un sistema informático con una base de datos común en los cuatro países.

2.° El uso de nuevas tecnologías se aplicará cuando estén probadas, supongan una mejora sustancial en algún área concreta, o presenten una reducción significativa en los costes de desarrollo, adquisición y ciclo de vida del EFA. ■

# Reseña Tecnológica del EFA

**FELIX RAMOS ALONSO,**
*Comandante de Aviación*

## INTRODUCCION

EL propósito de las líneas que siguen es facilitar una visión general de lo que es el EFA desde el punto de vista tecnológico. Bajo esta óptica se hace una descripción general del sistema, deteniéndose en algunos aspectos que pueden ser calificados de "innovaciones" en relación con las soluciones que aportan los sistemas de armas actualmente en nuestro inventario.

En la exposición se tratan separadamente la célula, en sus dos facetas aerodinámica y estructural, el grupo motopropulsor y los sistemas generales en los que no se incluye la aviónica ya que su relevante peso específico, tanto en términos operativos como económicos (más del 30% del coste del avión de producción), justifica un artículo independiente.

El lector probablemente se interrogará sobre la escasez de contenido de datos que se evidencia a lo largo del artículo. Esto responde a dos circunstancias. En primer lugar la información hasta ahora generada por el programa está en su mayor parte sujeta a diversos grados de clasificación, correspondiendo los más altos a aquella que involucra soluciones técnicas concretas y/o datos numéricos específicos. La segunda razón estriba en el hecho de que todos los aspectos cuantitativos que hasta ahora se manejan (actuaciones, rendimientos, alcances, empujes, etc.) están basados en experiencias previas similares, modelos de simulación, ensayos en túnel, exploraciones de mercado, etc. La confirmación de si los valores inicialmente estimados van o no a conseguirse, corresponde a la fase de desarrollo del programa en la que se establecerán los parámetros definitivos.

Uno de los condicionantes más significativos del EFA ha sido el requisito exigido por las cuatro naciones participantes de minimizar los riesgos de su desarrollo (tiempo y costes) mediante la utilización de tecnologías demostradas y garantizadas. Esto indudablemente nos llevará a un producto que si no "revolucionario", sí podrá ser magníficamente competitivo en términos de fiabilidad y costes de explotación (aspectos estos a los que se les está dedicando una muy particular atención), reuniendo simultáneamente unas destacadas cualidades operativas.

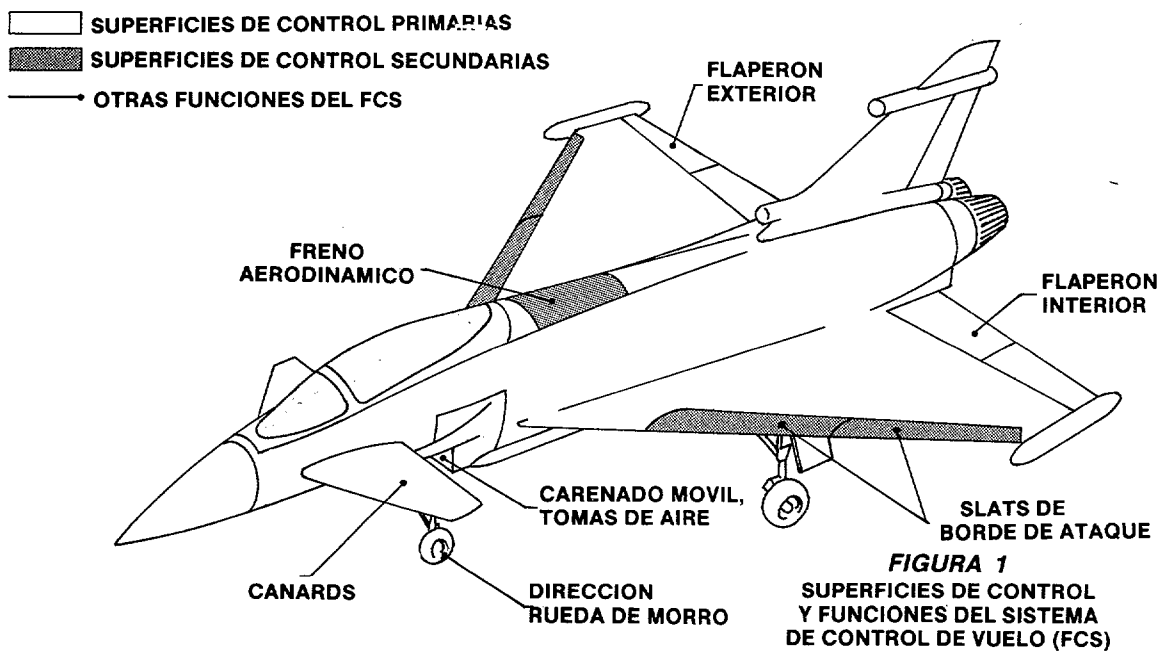



*FIGURA 1*
**SUPERFICIES DE CONTROL Y FUNCIONES DEL SISTEMA DE CONTROL DE VUELO (FCS)**

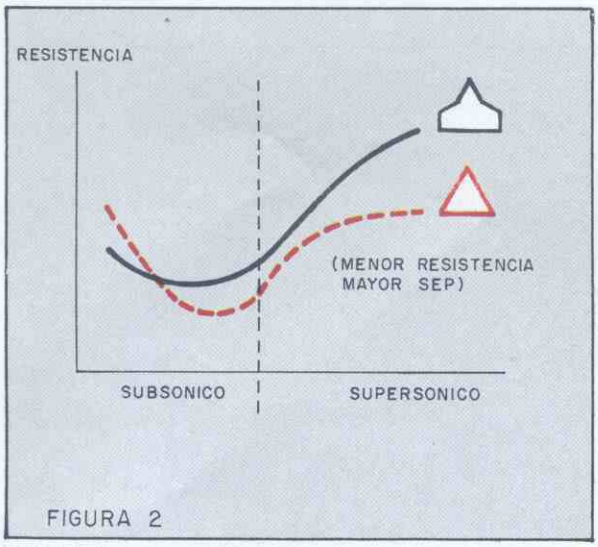


FIGURA 2

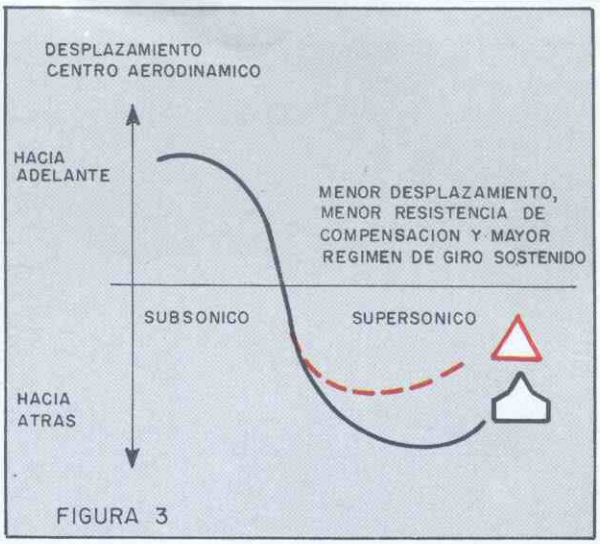


FIGURA 3

## CELULA

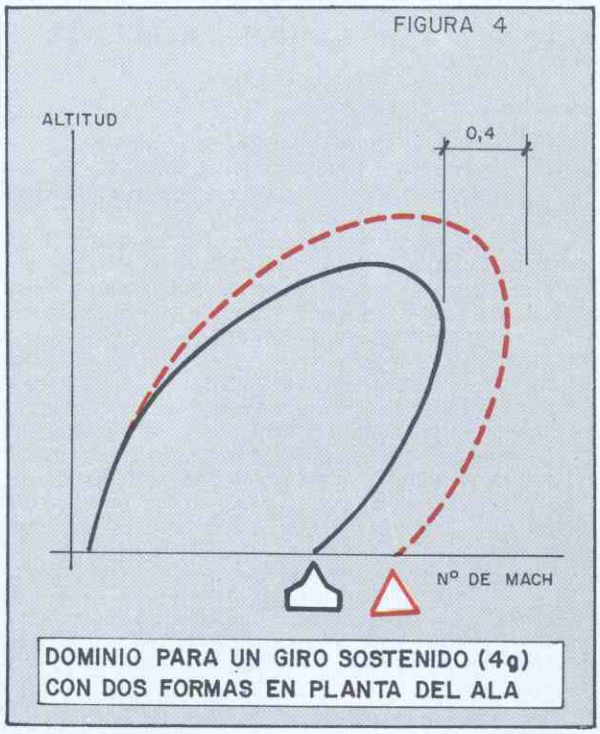
### Configuración, Aerodinámica y Control

El concepto aerodinámico del EFA (Figura 1) responde a una configuración de ala delta (50°) provista de "slats" de borde de ataque (dos tramos en cada semiala) y "flaperones" en el borde de salida (dos tramos en cada semiala). La responsabilidad de la sustentación y el control se comparte con dos "canards" delanteros, situados por debajo de una cabina tipo burbuja, que pueden moverse simétricamente entre amplios límites, y con una deriva vertical posterior constituida por una parte fija y una parte móvil. En el extremo de cada semiala hay un "pod" que aloja parte de los equipos de guerra electrónica y que además produce un efecto favorable en el comportamiento del ala.

Las superficies de control mencionadas se complementan con un freno aerodinámico situado en el dorso del fuselaje inmediatamente detrás de la cabina y un carenado móvil (el que constituye la parte inferior de las tomas de aire) que optimiza el flujo de admisión a los motores en función de las condiciones de vuelo en cada momento (altitud, número de Mach, actitud del avión, etc.).

Las tomas de aire están situadas en la parte inferior del fuselaje, no integradas en él, y pueden ser descritas como una entrada única en la que se ha puesto un separador central (splitter) que independiza el flujo a cada uno de los motores.

El tren de aterrizaje es convencional, estando articulado el principal en alas (retracción hacia el fuselaje) y el de morro en el parte inferior de las tomas de aire (retracción hacia atrás).



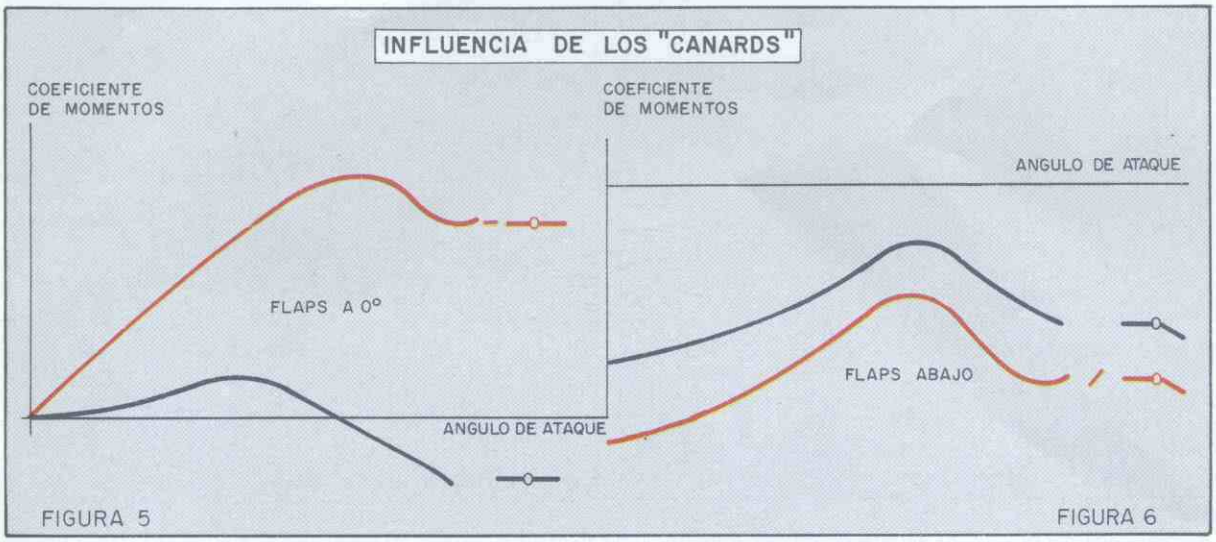

La plataforma responde en su comportamiento al concepto de inestabilidad estática, conocido por los lectores y descrito ya en esta publicación.

Consecuentemente está dotada de un sistema de control de vuelo (Flight Control System) cuatro veces redundante (consideraciones de seguridad en vuelo), que envía señales eléctricas digitales (fly by wire) a los actuadores hidráulicos de las superficies de control aerodinámico. La excitación de los actuadores es doblemente redundante. Las señales enviadas tienen la función de mantener artificialmente la estabilidad y hacer que la plataforma evolucione con arreglo a las acciones del piloto sobre los mandos de vuelo.

La adopción de las soluciones apuntadas en los párrafos anteriores es consistente con los resultados obtenidos en ensayos y estudios analíticos y está ilustrada en las Figuras 2 a 8.

Las Figuras 2, 3 y 4 muestran el mejor comportamiento aerodinámico del ala delta en relación a la forma en planta inicialmente seleccionada para el EFA. Sería necesario añadir algunos argumentos que refuerzan su selección como es el hecho de que el control de cabeceo resulta mejorado al ser mayor la cuerda aerodinámica y en consecuencia el momento ejercido por la actuación de las superficies de mando. Bajo otros puntos de vista habría que decir que el peso específico (peso/área), eficacia volumétrica (combustible interno) y disponibilidad de transporte de cargas externas, resultan más favorables en la solución ala delta.

En las Figuras 5, 6, 7 y 8 se muestra la influencia positiva de los "canards" en relación a una serie de parámetros relevantes como son el coeficiente de momentos y la sustentación.




En la Figura 9 se representa un esquema de las tomas de aire y se indican las ventajas más significativas de esta disposición.

**Características Estructurales**

El diseño estructural del EFA discrimina entre componentes afectados por las limitaciones que impone el sistema de control de vuelo (Flight Control System) y componentes que no están influenciados por estas restricciones. Ambos tipos son tratados de distinta forma en lo que al factor de carga última se refiere, siendo este inferior en el primer caso.

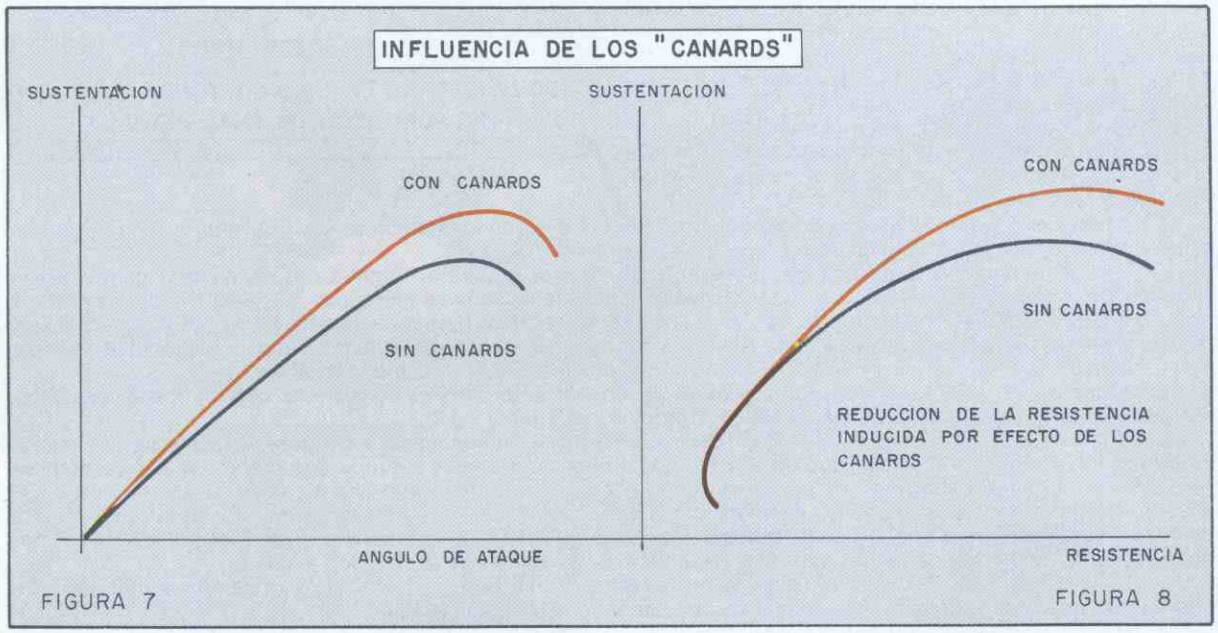
En términos generales puede decirse que el EFA será un avión de la clase Mach 2 y podrá superar los factores de carga (g's) máximos compatibles con las limitaciones fisiológicas de sus pilotos.

Los requisitos anteriores se combinan con un diseño capaz de superar una vida en servicio (bajo el punto de vista de fatiga) de 6.000 horas de vuelo, asumiendo un espectro de factores de carga (g's) alcanzados o excedidos más enérgico que el adoptado (e incluso experimentado) en aviones en servicio de características comparables.

La estructura del EFA está calculada además para una vida en servicio de 25 años.

Especial atención merecen en el diseño el tren de aterrizaje y elementos asociados, en particular en la versión de entrenamiento (20% aproximadamente de la producción total).

La utilización de materiales avanzados (Figura 10) es la clave que permite conseguir las características estructurales requeridas dentro de las limitaciones de peso impuestas por las naciones participantes. En este sentido las "estrellas" del EFA serían los materiales compuestos tales como la fibra de carbono/epoxy, los superplásticos y las aleaciones Aluminio/Litio (Figura 10). Como es conocido este tipo de materiales tiene



entre otras ventajas la de ofrecer significativas reducciones de peso con referencia a elementos de resistencia mecánica análoga construidos a base de aleaciones de aluminio convencionales.

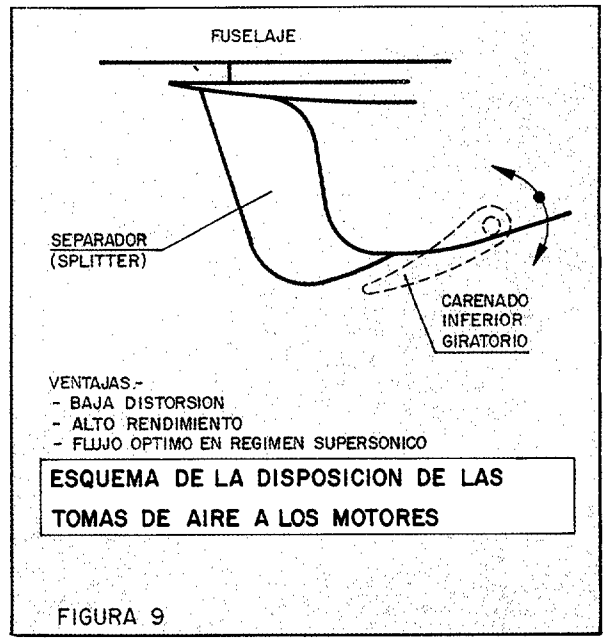
En el diseño y fabricación del EFA se hará una utilización exhaustiva de las técnicas CAD y CAM.

## SISTEMAS GENERALES

El diseño del EFA está estructurado, de forma convencional, en una serie de sistemas que corresponden a responsabilidades funcionales fácilmente identificables aunque no completamente independientes.

Estos sistemas son los siguientes:

- Control de Utilidades.
- Tren de Aterrizaje.
- Control de Vuelo.
- Hidráulico.
- Asiento Lanzable.
- Oxígeno y Control Equipo Anti-g.
- Combustible.
- Generación de Energía Eléctrica.
- Energía Secundaria.
- Detección y Protección contra el Hielo.
- Iluminación Exterior.
- Control Ambiental.




ESQUEMA DE LA DISPOSICION DE LAS TOMAS DE AIRE A LOS MOTORES

FIGURA 9

Algunos de los objetivos perseguidos en la concepción de estos sistemas y que son, por otra parte, comunes a muchos de ellos, constituyen también, en cierto modo, características destacadas y peculiares del EFA, como son su capacidad de operación autónoma minimizando la servidumbre de las ayudas y equipos de tierra y la gran importancia atribuida a los conceptos de fiabilidad y vulnerabilidad.

Nos detendremos a continuación en algunos de los sistemas más característicos.

### Control de Utilidades

Este sistema es en realidad el cerebro que gobierna y controla la actuación y estado del resto de los sistemas generales. Está constituido por una serie de computadores programados en ADA enlazados por medio de una barra de datos standard.

Facilita al piloto información sobre la situación del sistema de armas a través de los dispositivos de presentación de la cabina.

### Control de Vuelo

Proporciona la estabilidad artificial necesaria para el control de la plataforma y asegura la transmisión al sistema hidráulico de las acciones del piloto sobre los mandos de vuelo. Estas dos funciones son realidadas a

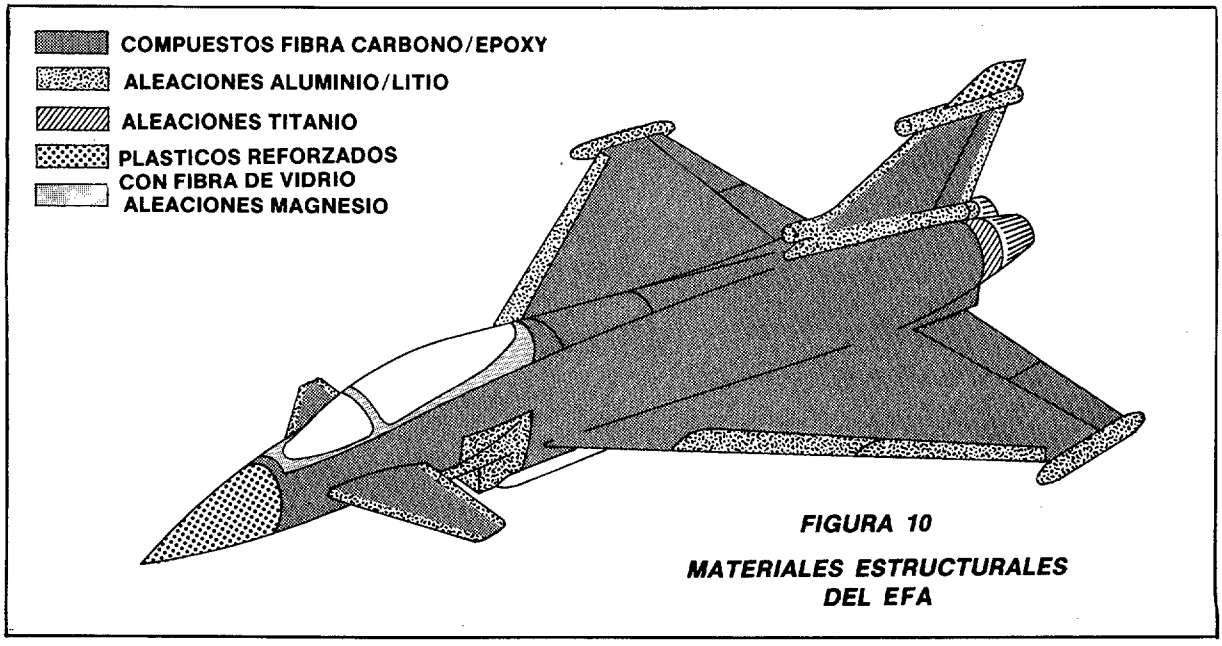



*FIGURA 10*

*MATERIALES ESTRUCTURALES DEL EFA*

través de las superficies de mando primarias (Figura 1). Son también funciones de este sistema la limitación del valor de "g" y de su gradiente, la prevención de pérdidas y barrenas y el alivio de cargas producidas por maniobras (un cierto control activo).

Existe la posibilidad de selección de varios modos de pilotaje automático con la intervención del sistema de aviónica.

Como funciones secundarias del sistema, pueden citarse el control de la orientación de la rueda de morro y el accionamiento del carenado inferior móvil de las tomas de aire.

Por razones de seguridad en vuelo, este sistema es uno de los que disfruta de un mayor grado de inmunidad.

**Hidráulico**

Se han tenido muy presentes los principios de redundancia, "apantallado" y separación, especialmente en la parte del sistema involucrada en la actuación de las superficies primarias de control de vuelo.

**Combustible**

La capacidad interna de combustible es de 4.300 kg. distribuida en depósitos en las alas y colectores situados en el fuselaje central.

El EFA está dotado de la capacidad de ser reabastecido en vuelo.

**Eléctrico**

Sistema de dos generadores de frecuencia constante, dos generadores de corriente continua y batería.

Un solo generador de corriente alterna es capaz de atender la máxima demanda posible.

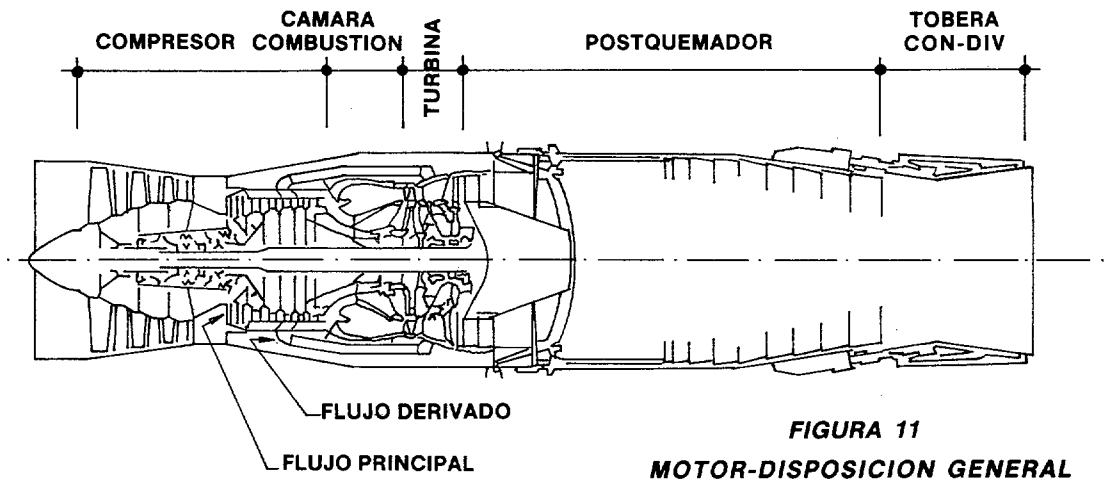



***FIGURA 11***

***MOTOR-DISPOSICION GENERAL***

**Energía Secundaria**

El componente principal de este sistema es la Unidad de Potencia Auxiliar (APU) que opera con el mismo combustible que los motores y sirve, entre otras funciones, para el arranque de éstos.

Con motores parados, el APU es capaz de suministrar energía para, a través del resto de los sistemas, realizar las operaciones de autoverificación previas al vuelo, mantener en stand-by los sistemas y equipos esenciales, proporcionar acondicionamiento ambiental a la cabina y al compartimiento de aviónica, etc.

**Control Ambiental**

Su función consiste en facilitar el acondicionamiento de la cabina y la refrigeración de los equipos de aviónica.

Su cobertura nominal se extiende desde las zonas A1 a C1 definidas en el documento STANAG 2831 (exceptuando los extremos de las zonas límites), lo que equivale aproximadamente a temperaturas ambiente comprendidas entre —31°C y +49°C.

## GRUPO MOTOPROPULSOR

Posiblemente el grupo motopropulsor del EFA, que será objeto de un desarrollo paralelo, es uno de los puntos más notables de la plataforma.

Lo constituyen dos motores (Figura 11) cuyas características principales son:

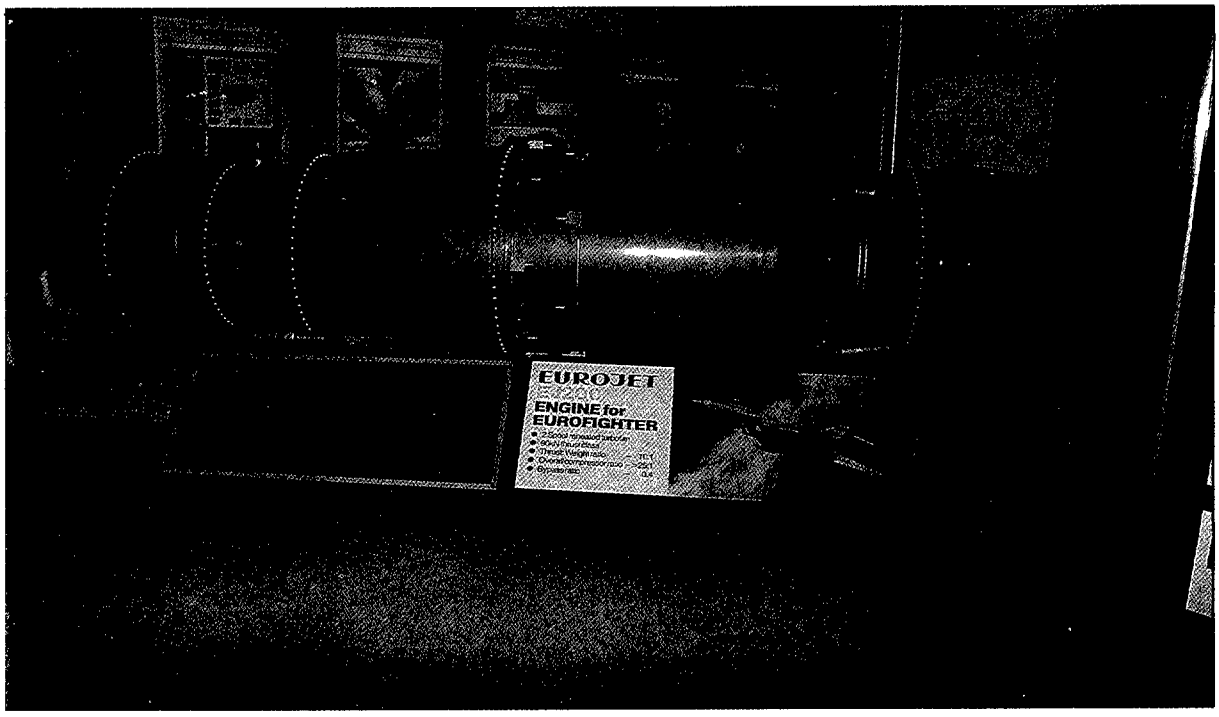
| | |
|---|---|
| Relación de Derivación ..... | 0,4 |
| Relación de Comprensión (Total) ..... | 25:1 |
| Número de Ejes ..... | 2 |
| Empuje Estático (Nivel del Mar) ..... | 90 KN |
| Relación Empuje/Peso ..... | 10:1 |

Resulta notable destacar sobre todo el valor de la relación empuje/peso que es sensiblemente superior a los de motores en servicio (7,5:1 en el F-404 de General Electric). Este motor confiere al EFA, en colaboración con su aerodinámica, cualidades sobresalientes en especial en cuanto a parámetros que son claramente dependientes del empuje, como son el exceso de potencia específica (SEP) y los regímenes de giro sostenidos (STR).

El posquemador está dotado de una tobera convergente-divergente monoparamétrica (es decir los movimientos de las secciones convergente y divergente no son independientes), lo que asegura, respecto a la solución de tobera convergente, una mejora del empuje en regímenes supersónicos con una muy ligera disminución del mismo a velocidades subsónicas. La opción de tobera convergente-divergente de dos parámetros, también considerada en los estudios de viabilidad y definición, ha sido finalmente desestimada ya que la optimización del rendimiento del motor que se consigue no justifica el incremento de complejidad y peso que supone.

El gobierno y control de la operación del motor se lleva a cabo a través del FADEC (Full Authority Digital Engine Control) y es para este lo que el sistema de control de vuelo (FCS) es para la plataforma. El FADEC es una unidad electrónica digital que regula el funcionamiento del motor y "traduce" las actuaciones del piloto sobre la palanca de gases, a través de la programación adecuada, en señales de excitación de los diversos mandos del motor.

En algunos modos de pilotaje automático el sistema de control del motor (FADEC) opera en coordinación con el sistema de control de vuelo (FCS).




***El motor del EFA será de nuevo diseño,*** *y en él participa activamente la empresa española* ***SENER.***

Como ya se ha indicado con anterioridad, la "cifra de mérito" del AFE (Advanced Fighter Engine) es su sobresaliente relación empuje/peso. A esta se ha llegado a través de caminos diferentes y complementarios. El primero es la selección de materiales que sean capaces de soportar los esfuerzos, especialmente de origen térmico, que se producen en los primeros escalones de turbina. El empuje es, a grandes rasgos, mayor cuanto más alta es la temperatura en esa zona del motor. La tecnología actual apunta hacia soluciones basadas en materiales cerámicos o álabes monocristalinos siendo esta última la aproximación adoptada en el diseño del AFE. Simultáneamente se mejora el comportamiento de los álabes gracias a un riguroso y complejo sistema de refrigeración.

Los discos, elementos sometidos a todo tipo de esfuerzos, y que debido a su alto régimen de giro admiten desequilibrios máximos mínimos, se obtendrán por pulvimetalúrgia (sinterización) y mecanización posterior, procesos estos que permiten conseguir productos que satisfacen las condiciones de trabajo a que estarán sometidos.

Bajo el punto de vista "geométrico", hay que indicar que tanto el compresor como la turbina responden a un diseño basado en estudios tridimensionales del flujo, con el que ha sido posible optimizar la forma de los álabes.

Hay que citar, por último, que el AFE está concebido modularmente para facilitar su mantenimiento y que uno de los objetivos clave de su desarrollo es lograr una elevada fiabilidad y disponibilidad para lo que se ha previsto la utilización de componentes de amplia vida y la incorporación de "testigos" de su comportamiento que evalúan de forma continua los parámetros más críticos y cuya información, junto con la procedente del resto de los sistemas del avión y de la célula, se controla y registra en el IMRS (Integrated Monitoring and Recording Subsystem), subsistema del que se hablará más adelante y que forma parte de la aviónica. ■

# La Aviónica del EFA

**MIGUEL GONZALEZ MONROIG,**
*Capitán Ingeniero Aeronáutico*

## INTRODUCCION

ES un criterio generalmente aceptado que para un avión de combate de la próxima generación, la aviónica que éste puede incorporar, define globalmente "la calidad" de dicho avión.

En el EFA este aspecto, ha requerido, y requiere de la máxima atención por parte, tanto de los Ministerios de Defensa, como de la industria participante.

Es de resaltar el hecho que el EFA incorpora, en un sistema de aviónica, equipos que en la actualidad no se encuentran en ninguna Fuerza Aérea del mundo. Equipos que, por otra parte, se han especificado según los últimos requisitos operacionales de la NATO. Esta situación permite asegurar que el EFA vendrá equipado con los últimos avances tecnológicos en este campo.

Se ha pretendido, en esta descripción de la aviónica del EFA, dar una visión general de la misma, incidiendo en aquellos aspectos que puedan resultar de más interés, en lugar de una descripción formal y exhaustiva de un sistema de aviónica.

## LA AVIONICA COMO REQUISITO

LA aviónica que incorpora el EFA, viene detallada globalmente en el ESR (European Staff Requirement) que recoge los requisitos básicos exigidos por los Estados Mayores de las cuatro naciones para el futuro avión de combate europeo.

Para el desarrollo del programa se han definido dos campos de actuación distintos, por un lado la parte oficial y por otro la industria.

La parte oficial viene representada por los Ministerios de Defensa y por la Oficina del Programa, NEFMA (Nato European Fighter Management Agency). Una de las funciones que tiene asignada es la de desarrollar los requisitos operativos del ESR en requisitos funcionales de los subsistemas. Con este fin, se han establecido comisiones de trabajo mixtas en todas las áreas que abarca la aviónica: navegación, identificación, armamento, guerra electrónica, comunicaciones, etc., así como para tratar aspectos específicos tal como el software del avión.

Con respecto a la industria se han creado, dentro del marco europeo, dos consorcios, Eurofighter y Eurojet, encargadas de la fabricación de la célula y el motor respectivamente. Los aspectos relacionados con la aviónica son asumidos por la propia Eurofighter en una doble vertiente. En primer lugar, actúa como contratista principal ante empresas especializadas y, en segundo lugar, efectúa la integración de todos los subsistemas teniendo asimismo, la responsabilidad de la aceptación final de todo el sistema de armas.

Aunque es la propia industria la encargada de elaborar las especificaciones de equipos y de establecer los criterios para la evaluación y selección de las ofertas; en determinados equipos (considerados de especial importancia) se requiere la aprobación previa por parte de las naciones en ambos cometidos para, de esta forma, asegurar que se cumplen fielmente los requisitos propuestos.

## OBJETIVOS DE DISEÑO

AUNQUE el EFA incluye equipos de aviónica que en la mayoría de los casos se encuentran en fase de desarrollo y, por tanto, no se encuentran en la actual generación de aviones operativos, un criterio adoptado ha sido que, tanto equipos como sistemas estarán basados en tecnología probada, con el fin de reducir el riesgo económico del programa.

Un aspecto de especial importancia en una aviónica de combate moderna es la consecución de una degradación gradual de todo el sistema. Es decir, que dentro de la complejidad del sistema, el fallo de un elemento tenga mínimos efectos en el resto del sistema. En este caso, el sistema se reconfigura, bien de forma manual (según la indicación al piloto por las pantallas funcionales) o de forma automática con indicación, igualmente, de la degradación existente.

Con el fin de hacer frente a los cambios tecnológicos que, con tanta rapidez se producen en este campo, así como, para atender futuros requisitos operacionales del avión y posibles variaciones en las amenazas y escenarios, se ha previsto una capacidad de crecimiento potencial en todos aquellos subsistemas que puedan requerir una mayor demanda en cuanto a sus funciones. Esta adecuación para el futuro se puede entonces

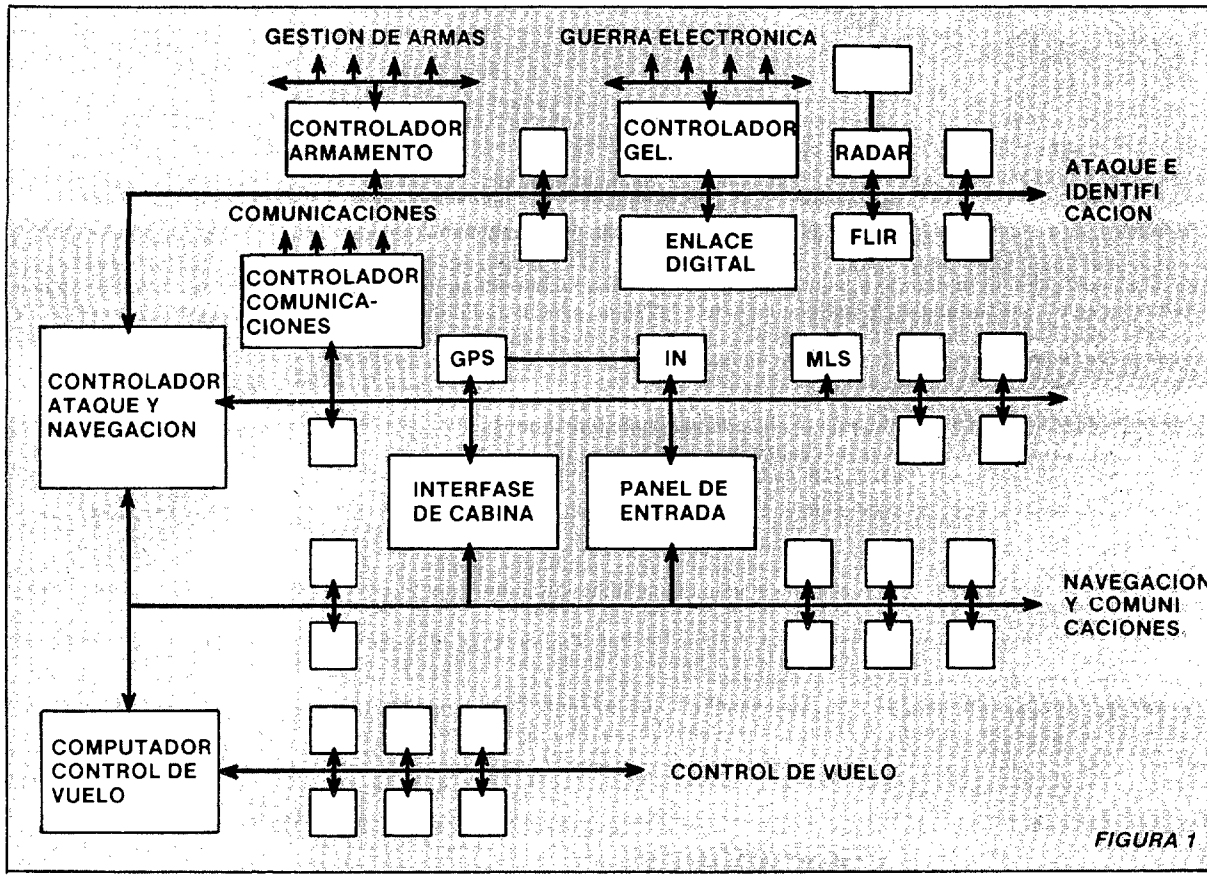


FIGURA 1

realizar mediante la modificación de los programas de software y, caso necesario, mediante mínimos cambios del hardware en el sistema. Esto permite, en la vida media del avión, la actualización de todo el sistema de aviónica con una evidente reducción en el costo de la misma.

Para un avión caza de la próxima generación, los aspectos relacionados con la integración de aviónica ocupan un lugar muy destacado. La integración se define en términos de utilización cooperativa entre los subsistemas que lo componen y, principalmente, la interacción con el piloto. Las cualidades que se confieren al sistema se pueden resumir en: capacidad de detección de fallos y su localización, flexibilidad en el tratamiento de la información y un aumento de performances en equipos individuales. Es, en definitiva, el medio por el cual se consigue aumentar la eficacia de todo el sistema.

La integración física entre los diferentes subsistemas se realiza por medio de una estructura de buses de datos, en donde la información, en forma de tren de pulsos, está multiplexada en el tiempo, es decir, permite la transmisión en un único canal de distribución de información muestreada de varios subsistemas. La norma del canal de distribución es el STANAG 3838 que permite, un volumen de transmisión de datos de 1 millón de bits por segundo entre 32 terminales. No obstante, debido a la característica de gran agilidad del EFA, los problemas asociados a latenticidad junto al gran volumen de información a distribuir pueden exceder esta norma. En este caso, será necesario acudir a la norma STANAG 3910 cuyo canal de distribución, de fibra óptica, permite transferencias de hasta 10 millones de bits por segundo entre 128 terminales y que ofrece además, la ventaja de inmunidad a interferencias electromagnéticas.

*Quizás cuando se publique este número se haya decidido si el radar del EFA será de* ***nuevo diseño*** *o una* ***versión avanzada del APG-65.***

Otro objetivo de diseño ha sido el obtener la máxima disponibilidad de todo el sistema de armas junto con la reducción, en la medida de lo posible, de todo mantenimiento programado (on-condition). Con este fin y aparte de requerir niveles de fiabilidad en componentes o subsistemas que están en relación con las funciones que realizan, existe un subsistema específico, el IMRS, que tiene entre otras, las siguientes funciones:

— Control de todos los parámetros relacionados con la seguridad en vuelo.
— La realización antes, durante y en vuelo, de pruebas de autochequeo para determinar el estado de operatividad, tanto de los sistemas aviónicos, como de los sistemas generales del avión, incluidos motor y célula.
— Evaluación de los resultados obtenidos por medio de técnicas de correlación y verificación cruzada.
— Presentación en las pantallas multifuncionales de la degradación existente, así como, la reconfiguración que debe adoptarse de forma manual o automática.
— Registro de todos los incidentes ocurridos en vuelo para un análisis posterior en tierra de las posibles causas.

## ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura del sistema de aviónica viene reflejada en el esquema de la figura 1.
La estructura es de canal múltiple con un bus de datos para cada uno de los sistemas siguientes:
— Ataque e Identificación.
— Navegación y Comunicaciones.
— Sistema de Gestión Equipos Generales.
— Control de Vuelo.

La estructura está, asimismo, jerarquizada con canales de distribución propia dentro de estos sistemas. De esta forma, se obtiene el control independiente de ciertos subsistemas (que requieren un tratamiento diferenciado) con la finalidad, de optimizar sus funciones.

## SUBSISTEMAS RELEVANTES

### JTIDS

Este equipo se define como un sistema integrado de transmisión de información en una red determinada con la posibilidad de realizar las siguientes funciones:

*Comunicaciones*
Incluye tanto, canal de voz clara, como diferentes modos de secrafonía. Transmisión de información de vigilancia, inteligencia, táctica, de misión, etc.

*Navegación*
Transmisión de la posición relativa de la aeronave respecto a una referencia determinada con indicación de distancia entre ambas plataformas. Incluye, asimismo, las dos funciones TACAN.

*Identificación*
Capacidad de identificación cooperativa de todos los elementos de una comunidad.
La transmisión se realiza por medio de un enlace digital donde los mensajes se ajustan a unos determinados formatos previamente establecidos. Esta información digitalizada se ha protegido convenientemente por las técnicas usuales, de salto de frecuencia, ampliación de la banda de frecuencia y codificación mediante series pseudo-aleatorias por lo que, esta transmisión ofrece las siguientes características:

— Resistentes a contramedidas.
— Comunicación segura.
— Mínima probabilidad de explotación.

Los beneficios que se derivan de este sistema son, en primer lugar, una capacidad, hasta ahora no alcanzada, de suministrar mediante este medio gran cantidad de información táctica y operativa en las condiciones mencionadas antes. En segundo lugar, la información puede ser intercambiada en tiempo real entre todos los participantes de una red.
Esta red puede incluir a todos los efectivos, aéreos, navales y terrestres que puedan intervenir en una zona y momento determinado, obteniendo de esta forma, una fotografía actualizada de las operaciones en curso y posibilitando al centro de mando de hacer mejor uso de esta información.

### NIS

El NIS (Nato Identification System) es un sistema de identificación cooperativo desarrollado bajo especificaciones NATO, con el fin de reemplazar los modelos actuales Mk X y Mk XII IFF.
El sistema es un transpondedor de pregunta-respuesta en el que las señales se han protegido convenientemente para evitar los efectos de contramedidas, interceptación y explotación de los mensajes.
Está equipado para recibir modos de interrogaciones procedentes de otros aviones, así como, interrogaciones de los radares de vigilancia.
Desde el punto de vista operativo, la utilización de este sistema de identificación permite aumentar la capacidad de utilización de misiles de medio alcance, como el AMRAAM, con un doble objetivo: evitar la necesidad de una identificación visual y posibilitar el disparo simultáneo a diferentes blancos situados fuera del alcance visual.

## GPS

El GLOBAL POSITIONING SYSTEM es un sistema de navegación diseñado para proporcionar cobertura por todo el globo terrestre para aplicaciones, tanto civiles como militares, en plataformas sobre tierra, mar y aire.

El GPS utiliza una constelación de 21 satélites de los cuales 18 son operativos y el resto se mantienen como reserva. Los satélites se distribuyen en seis órbitas distintas, situándose tres satélites igualmente espaciados por órbita.

El cálculo de la situación propia se determina mediante la medición de las distancias entre la plataforma y los satélites. Cada receptor de una plataforma recibe las señales simultáneas de cuatro satélites. Estas señales se transmiten por medio de una serie de pulsos de forma pseudo-aleatoria cuya ley depende del momento de la transmisión (Time of Day), pero con la particularidad que el mismo código del mensaje se genera simultáneamente en el receptor de la plataforma. La comparación entre ambas señales, la generada por el receptor y la enviada por el satélite permite determinar el tiempo que ha tardado en la señal y como consecuencia, la distancia a que se encuentra la plataforma. Como por otra parte, se disponen de cuatro medidas de distancia, se puede calcular por triangulación la situación exacta de la plataforma.

La utilización militar de esta sistema se diferencia de la civil en que la codificación de la señal es distinta en ambos casos. En el primer caso, la señal, aparte de ser más precisa, se ha protegido para hacerla resistente a contramedidas.

La exactitud de la información que proporciona este sistema de navegación es, sin duda, la característica más destacable del mismo. Además de proporcionar la posición, con precisiones hasta ahora no alcanzadas, se obtiene la velocidad del avión en tres ejes y la referencia de tiempo con valores igualmente muy precisos.

## MAPA ELECTRONICO

ESTE sistema almacena en memoria datos del terreno en forma digital por el que obtiene un mapa móvil en colores de la zona sobrevolada por el avión.

La capacidad del almacenamiento que se precisa para cumplir este requisito es enorme, del orden de 400 millones de bits para cubrir un área de 250.000 millas. La información se almacena en memoria que, entre otras características, debe satisfacer exigencias de: alta capacidad de densidad, índices de error bajos en la recuperación y, necesariamente, en un medio no volátil. Los tipos de memorias utilizables para estas necesidades son los discos ópticos o los circuitos integrados tal como, el EPROMS, EEPROMS o DRAMS.

La utilidad que presenta el mapa electrónico son múltiples. Se puede disponer de información adicional que, de otra forma, no sería posible obtenerla por medio de los sensores de a bordo. Facilita la navegación y la identificación de objetivos sin necesidad de realizar maniobras de reconocimiento que harían aumentar el riesgo de la misión.

Por otra parte, el mapa electrónico puede tener una aplicación muy relevante en el planeamiento de la misión. El sistema permite evaluar por medio del computador de a bordo el grado de amenaza que representa el objetivo, bien sea, en forma de contramedidas electrónicas, capacidades de defensa aérea junto con las peculiaridades que ofrece el terreno circundante. El resultado de esta evaluación se representa en el mapa mediante unas zonas sombreadas que indican según su intensidad, el grado de seguridad que ofrece una ruta determinada.

## DVI

EL Direct Voice Input es un sistema actuador por medio de la voz. El sistema se enmarca dentro del concepto HOTAS del EFA en el que los mandos de vuelo están permanentemente actuados por el piloto y su vista puesta en el HUD.

El sistema se basa esencialmente en reconocedores de voz que comparan la voz con patrones previamente memorizados, seleccionando en su caso, el que corresponde.

No se pretende en el EFA poder mantener "un diálogo" con el avión, sino más bien, poder actuar directamente en determinados subsistemas del avión y acceder, de forma inmediata, a información concreta de estos subsistemas sin necesidad de acudir a una secuencia previa de entrada.

## RADAR

EL radar es, sin lugar a dudas, el sensor activo más importante de a bordo. Es un radar doppler multimodo con capacidades para detectar por encima y por debajo de la línea del horizonte, optimizado para misiones aire-aire como requisito primario, con capacidades de efectuar misiones aire-superficie.

Dentro de las características que se exigen a este radar destacan las capacidades de evaluación de la amenaza, identificación no cooperativa y prioritización de blancos mediante una serie de algoritmos que conjugan diferentes factores. Los resultados de estos análisis son procesados en el computador de ataque para establecer las maniobras ofensivas o evasivas que debe adoptar el avión. Estas maniobras son presentadas al piloto en las pantallas multifuncionales.

Entre los requisitos más exigentes impuestos a este radar figuran por una parte, la combinación de capacidades de detección de blancos para grandes alcances con una apertura de antena relativamente pequeña, y por otra, su compatibilidad con el misil activo AMRAAM, siendo opcional, su integración con los semiactivos Sky Flash y Aspide. ■

# El EFA y la Logística

**MARIANO HERNANDEZ RUANO,**
*Comandante de Aviación*
**JOSE ANTONIO VIÑAS ARNAL,**
*Comandante Ingeniero Técnico Aeronáutico*

## INTRODUCCION

A punto de finalizar la Fase de Definición del Programa EFA, se dispone de la información y los datos necesarios para hacer un análisis de la actividad logística desarrollada (acuerdos logrados, problemática remanente, etc.) en cuanto a requerimientos básicos de planeamiento. No obstante, dado que el carácter, como mínimo confidencial, de la mayor parte de la documentación impediría, en ocasiones, la presencia de los parámetros y datos necesarios para su total comprensión, parece aconsejable ofrecer una panorámica general donde se pueda apreciar la organización y el concepto del planeamiento logístico aplicado para la redacción del Plan para el programa de apoyo logístico (LSPP).

## ORGANIZACION

REALMENTE la estructura orgánica del Programa no empezó a tomar cuerpo hasta la finalización de la Fase de viabilidad, es decir, con el inicio de la redacción de los objetivos (EST) y de los requerimientos (ESR) del Sistema de Armas (WS), dentro de la Fase de Definición.

En el área logística el primer paso fue la formación del Subgrupo de Logística (LSG) cuya misión y cometidos figuran en el cuadro 1.

A medida que el Programa iba adquiriendo entidad y se desarrollaba la Fase de Definición, el LSG vio la necesidad de reestructurar su orgánica y crear grupos de trabajo subordinados que dedicasen su esfuerzo a temas más técnicos y puntuales.

De esta forma se crearon:

— El grupo de Trabajo para Fiabilidad, Mantenibilidad y Comprobabilidad (RMTWG).
— El grupo de Trabajo para el Planeamiento Logístico (LPWG).
— El grupo de Trabajo para el Abastecimiento (SWG).
— El grupo de Trabajo para Publicaciones Técnicas (TPWG).

Las misiones y los cometidos de cada uno de estos Grupos de Trabajo (WG,s) figuran en los cuadros 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

Finalmente apareció la necesidad de establecer equipos de trabajo de nivel inferior al WG para dos tareas diferentes:

— La primera como consecuencia del obligado establecimiento de contactos entre los diferentes Subgrupos y Grupos de Trabajo para coordinar aquellas áreas de influencia mútua.
— La segunda, especialmente en la etapa de Reducción del Riesgo y Refinamiento de la Fase de Definición, para solventar aquellos temas con problemática particular que demoraban el normal avance del Grupo en cuyo seno habían nacido.

No se considera necesario establecer un cuadro con la misión y cometidos de estos equipos por su naturaleza particular, por lo considerable de su número y por ser su permanencia en el tiempo la estrictamente necesaria para desarrollar la actividad para la que fueron creados.

El cuadro 6 muestra la estructura logística existente (dentro de la general a nivel subgrupo).

## CONCEPTOS APLICADOS EN EL PLANEAMIENTO LOGISTICO

SOLAMENTE mencionaremos aquellos que se consideren significativos, ya sea por su carácter innovador o por el impacto que puedan causar en el Programa.

### Influencia de la Logistica

Hasta fechas relativamente recientes, los problemas logísticos surgían durante los ensayos, en banco y en vuelo, de la fase de desarrollo y en etapas posteriores, lo que daba lugar a que el sistema de armas tuviese que ser sometido a extensos trabajos de rediseño y modificaciones que afectaban también a los repuestos ya adquiridos y al Equipo de Tierra (AGE) con el consiguiente impacto negativo en el Coste del Ciclo de Vida (LCC).

Consecuentemente se vio la necesidad de efectuar múltiples y detallados estudios conducentes a determinar desde qué etapa resultaría básico considerar la influencia logística.

*CUADRO 1*

***SUBGRUPO DE LOGISTICA***
**(L.S.G.)**

***MISION***

**La misión del subgrupo es conseguir la máxima disponibilidad y efectividad operativa del sistema de Armas EFA mediante la definición y el planeamiento de los requerimientos logísticos para su producción y operación y llevar a cabo el LSPP al mínimo LCC.**

***COMETIDOS***

**— Identificar los requerimientos logísticos comunes y los recursos de las cuatro Naciones para la obtención y el apoyo en servicio y establecer planes y procedimiento para lograr los requerimientos.**

**— Informar a la industria de los aspectos logísticos del ESR y SOW e interpretarlos si fuera necesario.**

**— Estructurar el contenido de cualquier documento importante previsible.**

**— Avisar al BOD y a los Estados Mayores de las deficiencias en el área logística, de la aceptabilidad de las especificaciones y de la selección de subcontratistas industriales.**

**— Preparar y mantener las secciones logísticas modelo para las especificaciones industriales.**

**— Examinar los aspectos logísticos y promover los grupos de trabajo necesarios para desarrollarlos, controlando y coordinando sus actividades.**

*CUADRO 2*

***GRUPO DE TRABAJO DE FIABILIDAD, MANTENIBILIDAD Y COMPROBABILIDAD***
**(RMTWG)**

***MISION***

**Cooperar en la misión de LSG asegurando que el total de los requerimientos del ESR, respecto a RMT se realiza antes de la entrada en servicio del avión, comprobando que estos aspectos obtienen la misma prioridad que las performances, los costes y la programación.**

***COMETIDOS***

**— Establecer y mantener la Política y los Planes generales para RMT.**

**— Informar a la industria de los aspectos RMT del ESR y SOW e interpretarlos si fuese necesario.**

**— Comprobar e influir en el diseño del Sistema de Armas para asegurar el logro del ESR respecto a RMT.**

**— Avisar al BOD y a los Estados Mayores a través del LSG de la deficiencia en esta área.**

**— Preparar y mantener las secciones RMT modelo para las especificaciones industriales.**

**— Coordinar los aspectos de RMT avisando a los grupos de trabajos relacionados con ellos.**

**— Mantener el seguimiento del progreso de los contratistas referentes a la actividad de RMT durante el diseño, desarrollo y producción, específicamente:**

- **Programas de mejoramiento de Fiabilidad.**
- **Demostraciones RMT.**
- **Producción de programas de aceptación en fiabilidad y asesoramiento de la industria, de acuerdo con la posición internacional adoptada.**

Estos estudios se pueden sintetizar en los cuadros 7, 8, 9 y 10 de los que se deduce que es necesario modificar los conceptos anteriores, estableciendo los compromisos e interrelaciones que aseguren la influencia logística ya desde las fases preconceptuales.

**Apoyo Logístico Integrado (ILS)**

El desarrollo del soporte del WS se realizará mediante la integración, durante su diseño, de todas las actividades de RMT y seguridad, de tal forma, que influyan en el de una manera común y con el mismo peso que las performances operativas. Esta integración tiene como consecuencia, no sólo un fácil apoyo desde el diseño, sino que además, todas las disciplinas de la fase "En servicio" (repuestos, reparaciones, publicaciones Técnicas, Mantenimiento, etc.) estarán coordinadas entre sí.

El procedimiento a utilizar para lograr esta integración es un análisis logístico de apoyo (LSA) basado en la norma USA, MIL-STD 1388— 1A y 2A, que definen respectivamente los criterios básicos para llevar a cabo el análisis (modificado para cumplir los requerimientos EFA), y los datos necesarios para los objetivos propuestos.

El cuadro 11 muestra esquemáticamente el ILS, que tendrá su desarrollo coordinado con la política de mantenimiento y el coste del soporte del producto, en el LSPP.

**Apoyo en Fases (Phased Support)**

Para aquellos componentes que no hayan alcanzado la madurez o para los que las Fuerzas Aéreas no tengan suficientes recursos en el momento de la entrada en servicio del W.S., se pretende aplicar, con la flexibilidad necesaria, un sistema, de utilización general en el mercado civil y limitado en la USAF, que consiste en responsabilizar a la industria de su mantenimiento, durante un período limitado.

Este sistema tiene las ventajas de que se comparten, con la Industria, los riesgos de la falta de madurez y se reduce el impacto inicial de la entrada en servicio en las Fuerzas Aéreas de un nuevo WS.

La principal dificultad es obtener los datos precisos para realizar los estudios encaminados a establecer a qué componentes y durante qué plazos se debe aplicar el Sistema.

La herramienta para soportar estos servicios son los contratos, a precio fijo, por horas de vuelo o mixtos, durante tiempo determinado, con cláusulas de disponibilidad de repuestos, de penalización y de retorno de los rotables.

**Política de Fiabilidad**

Un problema potencial en cualquier ejercicio de aprovisionamiento inicial (IP) es estimar el régimen de fallo de los componentes. Por este motivo se necesita una fiabilidad precisa con cláusulas contractuales que compensen a las Naciones cuando no se cumplen las previsiones. De cualquier forma no quedan solucionados los problemas de aviones en tierra que estos errores pueden ocasionar a las Fuerzas Aéreas, por lo que se tiende al desarrollo de un sistema de comprobación de la fiabilidad que facilite la previsión de fallos en el abastecimiento de repuestos.

*CUADRO 3*

***GRUPO DE TRABAJO DE ABASTECIMIENTO***

**(SWG)**

***MISION***

**Cooperar en la misión de LSG mediante la definición y el planeamiento de los requerimientos de apoyo por el abastecimiento y la consecución del Plan correspondiente.**

***COMETIDOS***

**— Determinar la política más efectiva y los procedimientos para la obtención, suministro y entrega del material.**

**— Acordar los elementos de abastecimiento del Plan para el programa del apoyo logístico.**

**— Examinar los acuerdos mediante los cuales puede ser fijado el aprovisionamiento, el abastecimiento progresivo, las reparaciones y las revisiones generales, el transporte y el abastecimiento.**

**— Examinar y aprobar las propuestas de los Contratos para los acuerdos de abastecimiento.**

**— Acordar los procedimientos de abastecimiento y su implantación.**

**— Comprobar el progreso y efectividad de las actividades del apoyo del abastecimiento.**

**— Determinar los requerimientos de información sobre material necesario para el aprovisionamiento y la administración de material.**

**— Determinar los requerimientos de embalaje.**

**— Determinar los requerimientos para un catálogo modelo de partes.**

**— Establecer las relaciones necesarias para cubrir todos los aspectos de la codificación.**

**— Proporcionar información del tema a otros comités del programa.**

*CUADRO 4*

***GRUPO DE TRABAJO DE PUBLICACIONES TECNICAS***

**(TPWG)**

***MISION***

**Cooperar en la misión de LSG asegurando que el total de los requerimientos del ESR, respecto a TP, se lleve a cabo en los tiempos previstos.**

***COMETIDOS***

**— Desarrollar en profundidad la política expresada en el E.S.R. sobre T.P.**

**— Coordinar los requerimientos, sobre el asunto, de las cuatro Naciones.**

**— Establecer el detalle necesario para los propósitos contractuales.**

**— Revisar y evaluar las propuestas industriales de generación de Planes y asegurar la adecuación, precisión y conformidad con las especificaciones.**

**— Determinar la cobertura necesaria de T.P. para satisfacer los requerimientos de cada Nación.**

**— Revisar y aprobar los procedimientos Q.A. de los T.P.**

**— Dar apoyo respecto a T.C. a otros Grupos de Trabajo que lo necesiten.**

**— Revisar y comentar sobre los términos de los borradores de $MOU_s$, $SOW_s$ y contratos directamente relacionados con T.P.**

**Política de Mantenimiento**

El Programa EFA pretende aplicar un mantenimiento que aumente la disponibilidad, minimice el costo del ciclo de vida y el riesgo para las operaciones.

Para ello la determinación, a nivel nacional, de las políticas individuales de mantenimiento para el avión, sus sistemas y sus equipos, estará basado en el LSA, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las necesidades de mantenimiento serán determinadas por el sistema del Mantenimiento centrado en la fiabilidad (RCM), que se especifica en la MIL-STD 1843.
- Se procurará evitar al máximo el mantenimiento programado, debiendo presentar las necesidades, si las hubiera, con su correspondiente justificación, durante la Fase de Definición.
- Los servicios programados deberán ajustarse a los intervalos previamente establecidos.

**Armonización de la Industria europea**

La capacidad tecnológica y comercial de la industria aeroespacial europea está fuera de toda duda. Como muestras basta citar el Concorde, el Airbus y el motor CFM-56.

Sin embargo, en programas militares, ha venido desarrollando sus trabajos con el empleo de un sin número de sistemas normativos de distinto origen, muchas veces mezcla de dichos sistemas, adoleciendo, en general, de la coherencia adecuada que permitiera el uso multinacional e interoperativo de sus productos militares.

No obstante, consciente de los problemas que esta actuación llevaba consigo, decidió, hace tiempo, iniciar un proceso de armonización que resolviera los problemas ya citados y las peculiaridades propias de los requerimientos de los sistemas de armas.

Para ello se crearon dentro de AECME (Asociación Europea de Constructores de Material Europeo), dos grupos de trabajo que iniciarían la armonización ya citada en el campo de abastecimiento y de las publicaciones técnicas. El Grupo de Abastecimiento fue ampliado con la participación de representantes de varias FF.AA. y entre las que se incluye nuestro Ejército del Aire.

El programa EFA, ha puesto una vez más de manifiesto la necesidad de disponer de un sistema común de normas y especificaciones. Consecuentemente y dado el estado de desarrollo de los trabajos normativos que se venían realizando por AECME, se decidió que el EFA debería ser el primer usuario; para lo que es preciso acelerar dichos trabajos con el fin de que el calendario para las múltiples actividades que conlleva el EFA, pudieran ser cumplidos.

**Proceso Automático de Datos (ADP)**

La mayor parte de la gestión de los datos y de la información, deberá prepararse y obtenerse por medio de un proceso automático. Estas actividades, que incluyen LSA, IP, modificaciones, reaprovisionamiento, etc., necesitarán una fuente compatible con los niveles nacional y multinacionales, por lo que es preciso disponer de una Base de Datos Central Europea, que será alimentada por las Naciones y la Industria y que a su vez pueda ser consultada por todos ellos.

El problema más relevante en este campo, será la creación de la necesaria normalización para su manejo, por ejemplo, formatos para mensajes, sistema de almacenamiento, datos e intercambiabilidad, etc.

**Equipo de Tierra (AGE)**

El desarrollo de este tipo de equipo se atendrá a las siguientes consideraciones:

— Prioritariamente se hará uso de:

- Equipos existentes.
- Equipos comerciales que cumplan los requisitos básicos.

— Se propondrá el empleo de equipo común, siempre que:

- Sea técnicamente posible.
- Económicamente rentable.
- Operativo y logísticamente deseable.

— Se procurará cuando sea posible:

- Minimizar la necesidad de herramientas especiales para tipo.
- Reducir el uso de este equipo en primera línea.

**Instrucción y Simuladores**

La instrucción será, en general, un cometido nacional a establecer con la industria asociada. Sin embargo, ciertas áreas serán consideradas actividades internacionales, en particular aquellas de entrenamiento inicial, tales como:

*CUADRO 5*

***GRUPO DE TRABAJO DE PLANEAMIENTO LOGISTICO CONJUNTO***

**(JLPW6)**

***MISION***

**Cooperar en la misión de LSG mediante el establecimiento y la comprobación continua del ILS y donde fuese apropiado tomar las adecuadas decisiones, de acuerdo con la política establecida por LSG.**

***COMETIDOS***

**— Establecer Planes, programas y procedimientos para el ILS y definir las prioridades.**

**— Proporcionar un punto de vista logístico común entre las Naciones y la Industria.**

**— Llevar a cabo el Seguimiento y control de las actividades ILS con las Naciones y la Industria.**

**— Informar a la industria de todos los aspectos del ILS e interpretar los requerimientos del ESR/SOW, en este área, cuando sea necesario.**

**— Identificar y definir las diversas opciones de apoyo.**

**— Definir los cometidos y el concepto de operación del IAFFT.**

- Entrenamiento técnico para Centros Oficiales de Test (OTC).
- Entrenamiento técnico para Instructor de Tripulaciones.
- Entrenamiento de personal clave para servicios, anterior a la entrada en servicio.
- Entrenamiento de especialistas en equipos de tierra complejos, en particular de tercer nivel de reparaciones.

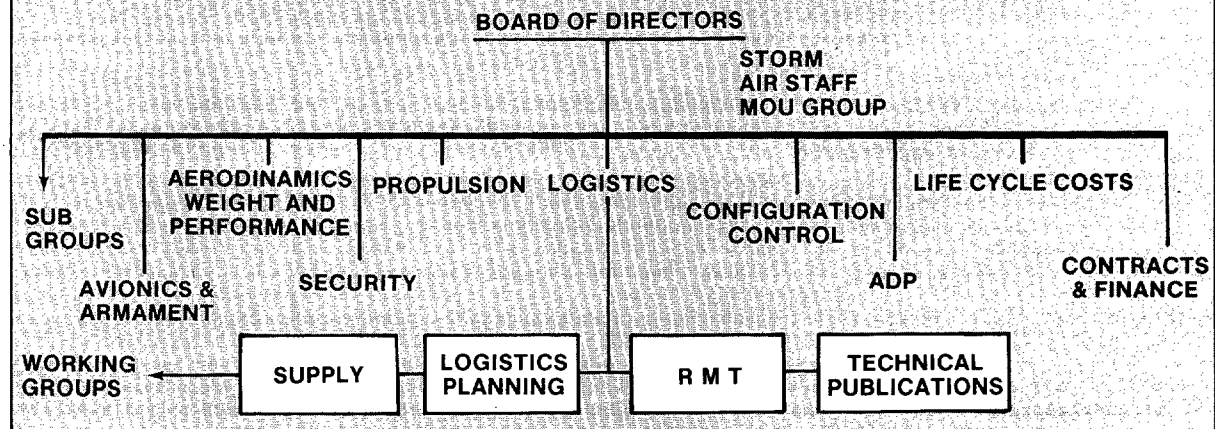
En cuanto a las ayudas a la instrucción se confeccionará un programa para su desarrollo y producción, paralelo con el del avión, y acorde con el concepto y las posibilidades nacionales. El apoyo logístico para estas ayudas incluirá el de los simuladores de vuelo y misión.

## ESQUEMA DEL PROCESO LOGISTICO

DESPUES de que el análisis correspondiente demostrase la viabilidad del proyecto, las Naciones tuvieron que coordinar las características logísticas que sus Fuerzas Aéreas requerían, es decir, redactar un documento donde figurasen los requerimientos comunes que debería cumplir el Sistema de Armas y al mismo tiempo definir lo que, sin ser comunes, serían solicitados nacionalmente.

*CUADRO 6*

**ESTRUCTURA ORGANICA OFICIAL PARA EL DESARROLLO LOGISTICO DEL PROGRAMA EFA**

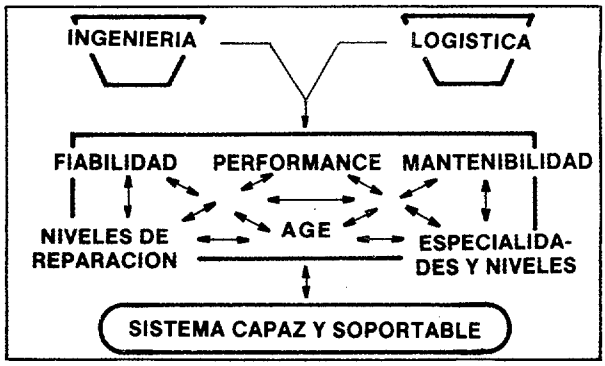



(1) Se han formado numerosos equipos, de de niveles inferiores, para áreas específicas, de las cuales algunos todavía existen. Desaparecen cuando su tarea está realizada.

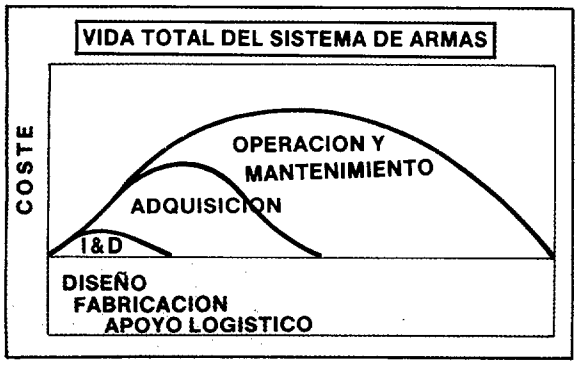
(2) Existe una gran red de interrelación con estos subgrupos y grupos de trabajo, debido a la incidencia de la logística sobre las diferentes áreas de trabajo.

*CUADRO 7* **PROCESO LOGISTICO**

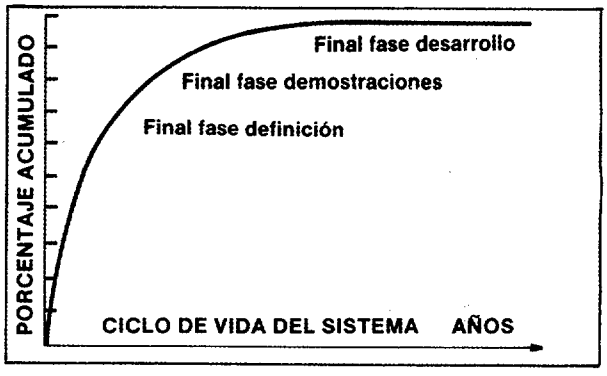
*CUADRO 8* **COMPROMISOS EN EL DISEÑO**




*CUADRO 9* **COSTE SISTEMA DE ARMAS VS TIEMPO**




*CUADRO 10* **INFLUENCIA DE LAS DECISIONES LOGISTICAS EN EL LCC**




Este documento (denominado ESR) aprobado cuatrinacionalmente se presenta a las Industrias para su estudio, discusión y aceptación.

Tomando como base el ESR, la industria tiene que publicar las especificaciones para el diseño, que después de seguir el proceso inverso del ESR, servirá de documento básico y contractual. De él se deducirán, el sistema de apoyo y su influencia sobre el diseño, del avión, sus sistemas y equipos, para lograr la mayor sostenibilidad al más bajo LCC, la relación de trabajos a realizar (SOW), el Memorandum de entendimiento (MOU) y el Plan para el Programa de Apoyo Logístico (LSPP). Este último documento es trascendental para la gestión logística del Programa ya que contendrá en forma documentada y coordinada todas las actividades logísticas, en particular la definición y cualificación de la mantenibilidad, fiabilidad y comprobabilidad, así como las partes comunes de mantenimiento y apoyo y los planes para los programas particulares de cada una de las áreas que previsiblemente los necesiten. Este Plan será la base de toda la cooperación en el área logística entre las Naciones y la Industria y será revisado continuamente a lo largo del programa.

Durante todo el proceso, el logista, como tarea fundamental, deberá comprobar que se programan todas y cada una de las actividades necesarias para lograr la obtención de los requerimientos, interpretar aquello que pudieran dar lugar a confusión, redactar los documentos explicativos necesarios acerca de la política a seguir para desarrollar estas actividades y asegurarse que cada una de ellas se realiza en el modo, fase y momento adecuado.

## CARACTERISTICAS, REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES

SE considera interesante, que después de la panorámica global logística se relacionen a continuación, y a título informativo y orientativo, aquellas características, requerimientos y especificaciones más significativas y que de alguna forma marquen líneas básicas.

## CARACTERISTICAS

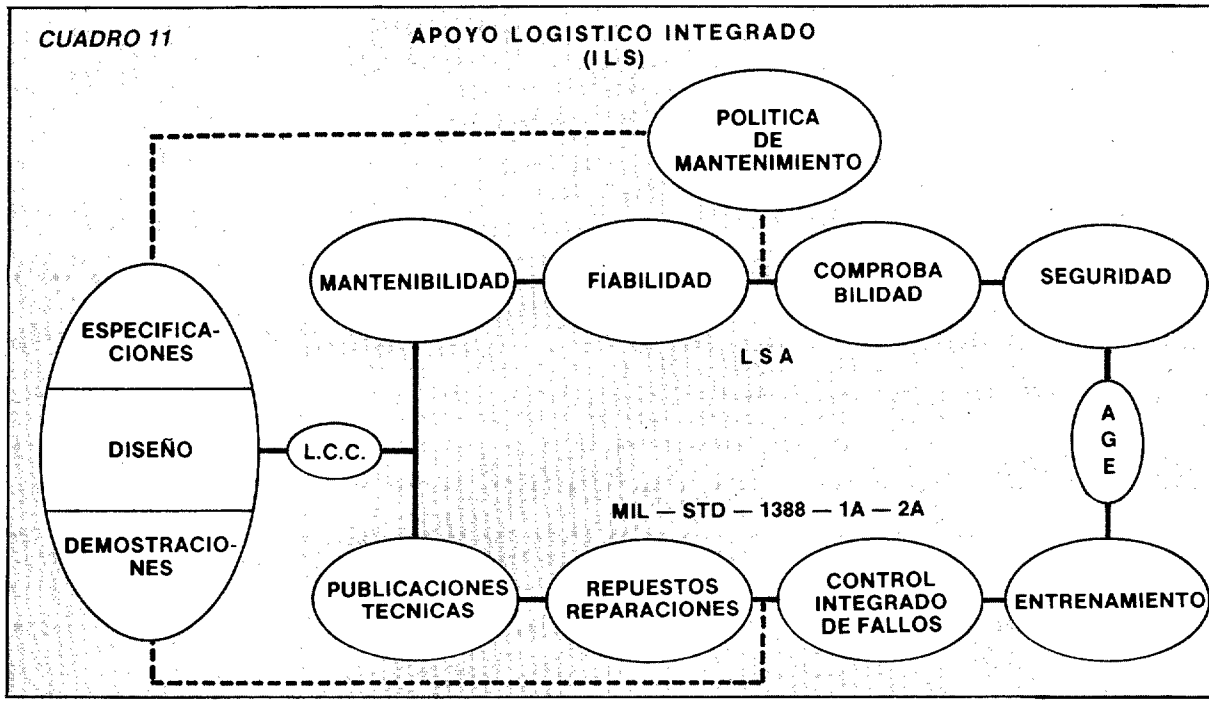
Se trata de un WS de asiento único, dos motores y diseño en ala delta con canards, óptimo para su misión primaria de Defensa Aérea, pero con capacidad para ataque a tierra.

Capaz de operar desde Refugios para protección de aviones (HAS) en guerra y paz y gracias a sus características STOL podrá hacerlo desde bases secundarias (FOB) y pistas de emergencia. Actividad autónoma con mínimo AGE y simple y rápido sistema de reparación.

El diseño incluye el uso extensivo de fibra de carbón, aleaciones de aluminio Litio, sistema de control FLY-BY-WIRE para una configuración aerodinámicamente inestable y mínima definición radar.

Debe mejorar la disponibilidad y efectividad en las misiones y los costos de operación de los actuales aviones de combate, minimizar el coste del ciclo de vida (LCC), así como el riesgo operativo.

En general, el avión, sus sistemas, componentes y AGE serán diseñados para simplificar las operaciones, servicios y reparaciones.




**Requerimiento y Especificaciones**

Máxima autosuficiencia en la fecha prevista de apoyo logístico (LSD) Capacidad de reparación bajo condiciones NBQ.

Comprobación continua de todas las funciones críticas para ia seguridad y las misiones.

Sistemas de Test integrado con mínimo riesgo de falsas alarmas, máxima capacidad de aislamiento de fallos e identificación de fallos intermitentes.

Comprobación, evaluación y presentación de los sistemas del avión antes, durante y después del vuelo.

Avisador de piloto con sistema grabador de sobrecargas, excesos de límites, fallos primarios que afecten al control del avión o del sistema de lanzamiento.

Máximo grado de normalización, comunalidad, intercambiabilidad interoperatividad y compatibilidad.

Establecimiento y desmostración de los siguientes límites:

- Probabilidad de pérdida de un avión como consecuencia de un fallo técnico.
- Intervalo entre fallos (MTBF).
- Probabilidad de cumplimentación satisfactoria de las misiones operativas.
- Probabilidad de puesta en marcha de los motores, en el 1$^{er}$. y 2.$^{o}$ intento.
- Horas/hombre, en mantenimiento, por hora de vuelo MMH/FM.
- Horas/hombre, en los cambios de motor.
- Horas/hombre, las inspecciones visuales a los accesos estructurales.
- Prevención contra las operaciones impropias.
- Tiempos de recuperación.
- Falsas alarmas presentadas y no presentadas al piloto.

## CONCLUSIONES

LA decisión de las cuatro naciones europeas de disponer en los años 90 de un sistema de armas de diseño y construcción propias, utilizando los últimos avances tecnológicos y que supusieron un adelanto significativo con relación a los sistemas de armas actualmente en servicio o próximos a entrar en servicio, puede significar desde el punto de vista logístico lo siguiente:

— Mayoría de edad de la logística, tanto en las FAs como en la Industria Aeroespacial, alcanzando el rango que merece.

— Armonización de la Industria aeroespacial europea, utilizando una normativa y procedimientos comunes, que permita la operación y mantenimiento de sistemas de armas en ambientes multinacionales y condiciones interoperativas.

— Influenciar el desarrollo de los nuevos sistemas de armas desde la fase conceptual, tratando de obtener una disponibilidad operativa, seguridad, mantenibilidad, fiabilidad y LCC óptimos.

— Optimizar la utilización de los recursos económicos al objeto de obtener el máximo aprovechamiento del binomio coste/eficacia con los gastos de Defensa, al mismo tiempo que revierten, al límite de las posibilidades, en las Industrias Nacionales. ■

# Participación industrial en el EFA

RAFAEL GARCIA DE CASTRO,
*Coronel de Aviación*

LA participación de la industria y su desarrollo han sido —y no solamente en el caso español— factores de gran peso para decidir el lanzamiento del Programa EFA en las cuatro naciones, y quizás hayan influido también considerablemente en cuanto a inducir a Francia a tomar la posición de abandonar el Programa, lo que hizo el 1 de agosto de 1985.

Por lo que se refiere a España, el apoyo oficial a la participación y el desarrollo de la Industria española es consecuente con las declaraciones ministeriales hechas en más de una ocasión en el sentido de expresar la decisión española de autoabastecerse al máximo en cuanto a necesidades de material para la Defensa, y ello en el sentido de desarrollar nuestra industria de Defensa, por sí sola o mediante programas de colaboración, de manera que se abandone la política de compras directas al extranjero del material necesario para la Defensa.

Otra de las razones que ha impulsado a todas las naciones es evidentemente la de facilitar trabajo a una industria aeroespacial que ocupa a unas 150.000 personas solamente en Francia, y a otras 240.000 aproximadamente en los cuatro países europeos participantes en el Programa EFA. Para mantener ocupado a todo ese personal especializado y que tiene una misión tan importante para la Defensa, se requiere estar fabricando aviones a un ritmo por encima de un mínimo determinado.

La Industria europea tiene ya un mercado propio, debe y quiere atenderlo por sí misma y, por añadidura, se cuenta con que el EFA pueda tener acceso a un mercado de exportación futura. Para eso se ha ordenado con reiteración por los Ministros y las Direcciones Nacionales de Armamento que el avión que se fabrique satisfaga los requisitos necesarios para la Defensa, pero que al mismo tiempo se ejerza un riguroso control sobre su peso para no encarecerlo, y que su desarrollo y su producción se lleven a cabo con los porcentajes de participación de cada una de las naciones, pero en régimen de competencia entre las industrias.

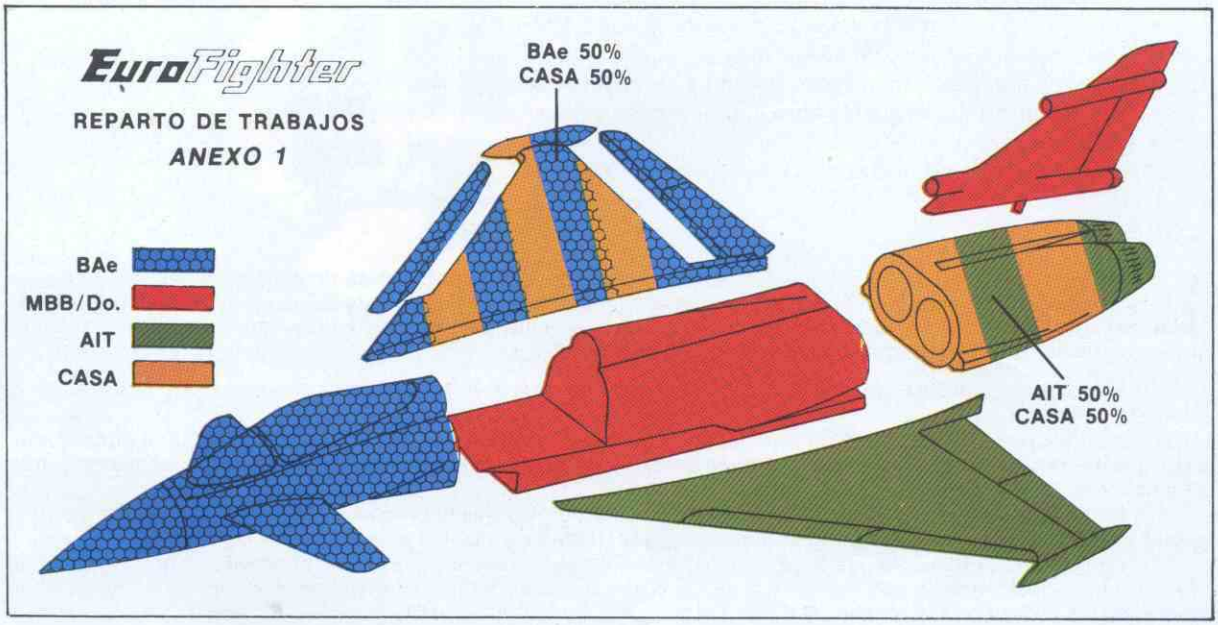
Esta participación industrial se inicia en diciembre de 1983, una vez alcanzado por los EE.MM. el acuerdo de unos requisitos mínimos comunes para el avión futuro.

Las industrias de aviones, inicialmente CASA, AERITALIA, BRITISH AEROSPACE, MBB/DORNIER y AVIONS MARCEL DASSAULT empiezan trabajando con reuniones en las distintas capitales de equipos formados por ellas que permanecen trabajando juntos durante un período de un mes o más, hasta alcanzar un nivel tal de ejecución del trabajo encomendado que después les permitiera completarlo a cada uno en su nación.

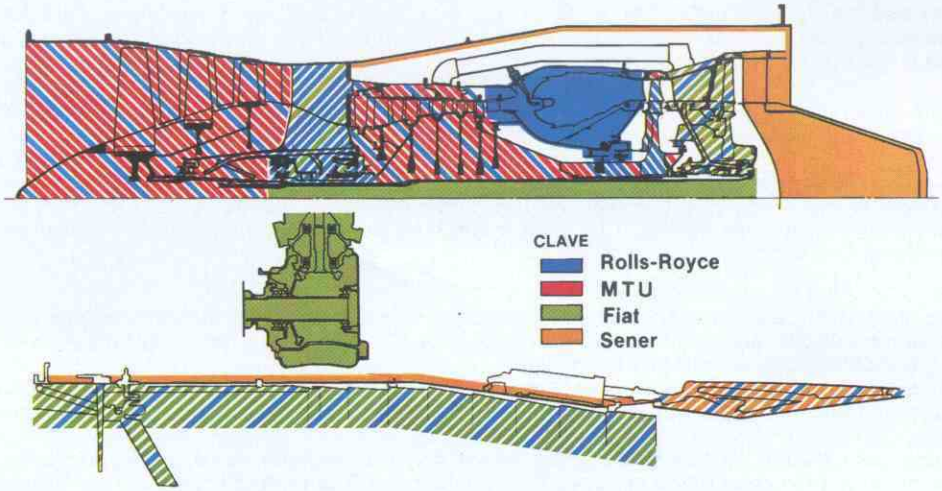
Así, la primera de estas reuniones de equipos de las cinco industrias tiene lugar en París en los meses de marzo y abril de 1984, con una media de permanencia continuada de unas 80 ó 90 personas durante estos dos meses.

Esta reunión corresponde al informe de la fase de Previabilidad.

Nuevamente se reúnen las industrias en abril, primera parte de mayo y junio en Turín para completar el estudio de la fase de Previabilidad.



## EUROJET EJ 200 REPARTO DE TRABAJO ENTRE LAS NACIONES *ANEXO 2*




Después de la citada primera reunión de Ministros en Madrid las industrias se reúnen también en Madrid desde finales de septiembre hasta finales de octubre de 1984 para el estudio de Viabilidad.

El 15 de noviembre inician su reunión en Warton (Gran Bretaña) que dura hasta el 19 de diciembre de 1984.

Durante el mes de enero de 1985 se reúne la representación de las cinco industrias en Putzbrunn (Alemania) para hacer el estudio final de la fase de Viabilidad.

Nuevamente se reúnen en el mes de mayo en Warton y en el mes de junio en París para contestar a unos muy extensos cuestionarios que le someten las naciones, y finalmente, tras el abandono de Francia el 1 de agosto de 1985, se reúnen en septiembre de 1985 en Putzbrunn y nuevamente en marzo del 86 ya sin Francia.

Las Industrias del motor, inicialmente SNECMA, FIAT, MTU, ROLLS-ROYCE y SENER-PROP, empresa española de la que luego se hablará con mayor detalle, trabajan de distinta manera, realizando el grueso de la labor cada uno en su nación y reuniéndose solamente un reducido número de personas, en gran número de reuniones en distintos lugares, para tratar en conjunto los resultados que iban siendo obtenidos en las naciones.

Veamos ahora la forma en que se va a organizar el trabajo y van a participar las Industrias por una parte en el avión y sus equipos y por otra en el motor y sus accesorios.

Por lo que se refiere a las fases de Previabilidad, Viabilidad, Definición y Refinamiento de la Definición, ciertas tareas, por su naturaleza, han debido ser divididas en cuatro partes iguales, pero en su mayoría han sido repartidas en proporción a los tantos por ciento de la participación de cada nación, que como se sabe son 33% para Alemania y Reino Unido, 21% para Italia y 13% para España.

Ya próxima la iniciación de la Fase de Desarrollo, en mayo de 1986 se crea el Consorcio EUROFIGHTER, que agrupa a CASA, AERITALIA, BRITISH AEROSPACE y MBB/DORNIER, y en septiembre del mismo año el Consorcio EUROJET, en el que se integran FIAT, MTU, ROLLS-ROYCE y SENER-PROP.

En el desarrollo del avión se trabajará según asignaciones estrictas en proporción al indicado grado de participación de las naciones, a diferencia de la Fase de Producción, en la que los elementos componentes que fabriquen las Industrias deberán estar en proporción al número real de aviones que entonces pida en firme cada nación.

Es claro que si para entonces las naciones no piden el número de aviones que en principio han declarado que adquirían, y que ha servido para determinar la participación de cada una de ellas en la Fase de Desarrollo, se tendrán que efectuar reajustes mediante transferencias de la capacidad de fabricación que alguna o algunas de ellas hayan adquirido durante la Fase de Desarrollo. Tales transferencias no comportarán indemnizaciones por los gastos en que se haya incurrido durante dicha Fase de Desarrollo. Solamente la nación que reciba la transferencia habría de hacerse cargo de los gastos ocasionados por tal transferencia. En todo caso, se prevé que sea un procedimiento difícil y que pueda originar complicadas negociaciones. Naturalmente, esas dificultades no aparecerán si las naciones mantienen —como es de esperar— los pedidos inicialmente declarados para hacer frente a sus necesidades previstas.

Otra regla importante que regirá en los trabajos de Desarrollo es la que establece que las cuatro naciones podrán participar en todos los desarrollos que correspondan a altas tecnologías, en que ninguna de las naciones desea quedarse atrasada, y ello de tal manera que los paquetes de trabajo asignados a cada Industria estén equilibrados: tanto en cuanto a contenido tecnológico como en su equivalente en porcentaje para cada nación.

De acuerdo con esta regla se han creado los siguientes Equipos de Trabajo conjuntos ("Joint Teams") para el desarrollo de sistemas de alta tecnología:

— Estructura CASA
— Utility Control System (UCS) AERITALIA (Turín)
— Flight Control System MBB/DORNIER (Munich)
— Avionics BRITISH AEROSPACE (Warton)

Eso en cuanto al conjunto o integración de esos sistemas en el avión.
Por consiguiente, con relación a la participación de CASA, le corresponde:

— Sede del "Joint Teams" que desarrollará la estructura.
— Presencia en los otros tres "Joint Teams".
— SYSTEM DESIGN RESPONSIBLE del Sistema de Comunicaciones (dentro de "Avionics") y de Air Conditioned (en el sistema UCS), y por último el desarrollo y fabricación de 7 u 8 prototipos y posteriormente la producción de esas partes para los aviones que se fabriquen y que pueden verse en el croquis de "Distribución de Trabajos en la Fase de Desarrollo", del Anexo n.° 1.

Es de mencionar que el ala es de fibra de carbono y el fuselaje posterior de aleación de aluminio-litio que se supone que estará disponible industrialmente para la fecha que se necesita.
En cuanto a desarrollo del motor a Sener-Prop le corresponderá desarrollar y posteriormente producir: la tobera convergente-divergente (que se desarrollará en Europa por primera vez), de la que Sener-Prop hará el 94% y Rolls-Royce el 6% restante; el Exhaust Diffuser, completo; Componentes Externos en un 90% y el 10% restante Rolls-Royce; el 10% del Reheat/ Jet Pipe y otros trabajos de montaje inicial, revisiones generales, pruebas e ingeniería básica.

En el croquis del Anexo 2 puede verse el reparto del trabajo entre las naciones.
Por lo que se refiere a equipos para el avión, se ha elaborado una lista de suministradores potenciales de equipos que comprende 56 páginas de equipos clasificados por sistemas, y en la que figuran 23 Industrias españolas y otras muchas más de los otros tres países.
Los equipos se han dividido por su importancia y coste en tres categorías: A, B y C, y en su selección intervendrá inicialmente Eurofighter, pero habrá de ser confirmada por las naciones para los equipos de las clases A y B.
La labor de confeccionar las especificaciones de los distintos equipos se ha distribuido entre las cuatro compañías, de manera que cada una de ellas sea Responsable del Diseño del Sistema (System Desing Responsable - SDR) en cuanto a aquellos sistemas que le correspondan.
En el documento ya elaborado y aprobado denominado Procedimiento para la Selección de Equipos, se dan una serie de reglas que deberán tenerse en cuenta para esta selección, y entre ellas cabe destacar dos muy importantes en cuanto a la futura participación de las Industrias españolas.
La primera de estas condiciones especifica que se asignará mayor valor a las ofertas hechas en forma de colaboración entre las Industrias de los distintos países.
La segunda dispone que la asignación de los equipos a los licitantes se efectuará en uno o dos lotes.
Teniendo en cuenta que la Industria de equipos en España no está tan desarrollada como para poder competir con las de los demás países, el hecho de que se asigne un mayor valor a las ofertas hechas en colaboración ha llevado a las Industrias de los demás países a buscar colaboraciones con Industrias españolas, de manera que ya se han concertado una serie de acuerdos entre industrias y se concertarán todavía bastantes más, con la perspectiva para la Industria española de poder dar un paso decisivo en cuanto a su capacitación para abordar el desarrollo y fabricación de equipos con la tecnología más avanzada. Aun cuando para ello cuenta con la colaboración oficial, por cuanto los Oficiales representantes de España exigirán con rigor que se les asigne el cupo del 13% que España tiene asignado, no es menos cierto que la Industria deberá igualmente realizar un esfuerzo para poder optar a desempeñar ese papel de colaboración en el desarrollo sin que ello suponga un prejuicio excesivo para la competitividad.
Con la segunda regla se ha pretendido evitar que se vaya produciendo un goteo de asignación de equipos a diferentes industrias y que al final sea difícil o imposible corregir los posibles desequilibrios que se vayan acumulando.

Casi lo mismo puede decirse en lo relativo a las industrias de motores.
Los accesorios de motor son menos, pero también para su desarrollo se han seleccionado una serie de firmas, que lamentablemente en el caso español se reducen a media docena escasa.
No obstante, por lo que se refiere a la industria del motor, España va seguramente a dar un paso gigantesco con la creación de SENER-PROP, empresa que nacerá de la mano de SENER y en cuya creación viene esta última trabajando intensamente desde que se puso en marcha el Programa FACA en su vertiente de compensaciones industriales, pero que va a fructificar gracias al Programa EFA.
Es sabido que la creación de una verdadera industria motorística de aviación en un país —y puede ser verdadera sin que para ello tenga que diseñar motores de producción propia— sitúa a éste automáticamente en un estadio superior en cuanto a su catalogación desde el punto de vista industrial y de avance tecnológico.
Los continuados esfuerzos, primeramente de la Dirección de Industrias Aerospaciales y luego de la DGAM, que absorbió a aquélla, tendentes al establecimiento de esa clase de industria en España y que hasta ahora habían resultado estériles por falta de eco entre los empresarios y las industrias existentes en nuestro país, pueden verse en fecha inminente coronados por el éxito gracias a la valentía y al admirable espíritu creador de la Dirección de SENER, y gracias también al apoyo oficial que hasta ahora no le ha faltado ni es de esperar que le falte. Apoyo, por otra parte, que ha planteado paralelamente unas exigencias que han venido a consolidar el brillante porvenir que todos deseamos para esa Empresa.
Como conclusión de todo lo expuesto podemos decir que las perspectivas se ofrecen verdaderamente prometedoras para la industria aeroespacial española, pero sin que ello quiera decir, y la industria lo sabe perfectamente, que el camino a recorrer vaya a ser fácil. Tanto las industrias privadas como las públicas deberán hacer un esfuerzo para afrontar el reto que se les plantea, habrán de prepararse para invertir, tal vez para aumentar y perfeccionar sus cuadros y, en definitiva, para tomar un cierto riesgo, pero la decisión del Gobierno español de participar en el Programa EFA les brinda una oportunidad única para desarrollarse realmente y para incorporarse al club de las industrias de élite europeas, lo que deberá compensar sobradamente el sacrificio que hayan de realizar. ■

# Organización del Programa EFA

**RAFAEL GARCIA DE CASTRO,**
*Coronel de Aviación*

ES mi atención exponer en este trabajo, no sólo la forma en que en la actualidad están organizadas las actividades que se desarrollan en el programa "EFA", sino también el proceso que se ha seguido hasta llegar a esa organización, tratanto con cierto detenimiento los problemas que se han ido planteando y sus soluciones, o por lo menos la forma en que se han ido enfocando esas soluciones.

Me impulsa a ello la convicción de que no será éste el último programa de gran envergadura que emprenda España con otras naciones europeas, y el deseo de que las más importantes enseñanzas que se hayan podido obtener no se pierdan. Es de resaltar el hecho de que éste es el primer programa en el que España participa desde su misma iniciación y pasando por todas las fases del desarrollo, no ya de un avión avanzado, sino de todo un sistema de armas de la importancia de un avión de combate para los años venideros, del que se empezarán a recibir unidades en 1996 y que se prevé que esté en servicio hasta el año 2020 como mínimo.

El programa EFA se inició con una serie de reuniones de Delegaciones de los EE.MM. de los entonces cinco países participantes: España, Alemania, Francia, Italia y Gran Bretaña, que desde el día histórico del 29 de abril de 1983 hasta diciembre de ese mismo año lograron llegar a acordar unos requisitos generales comunes que debería cumplir el sistema de armas.

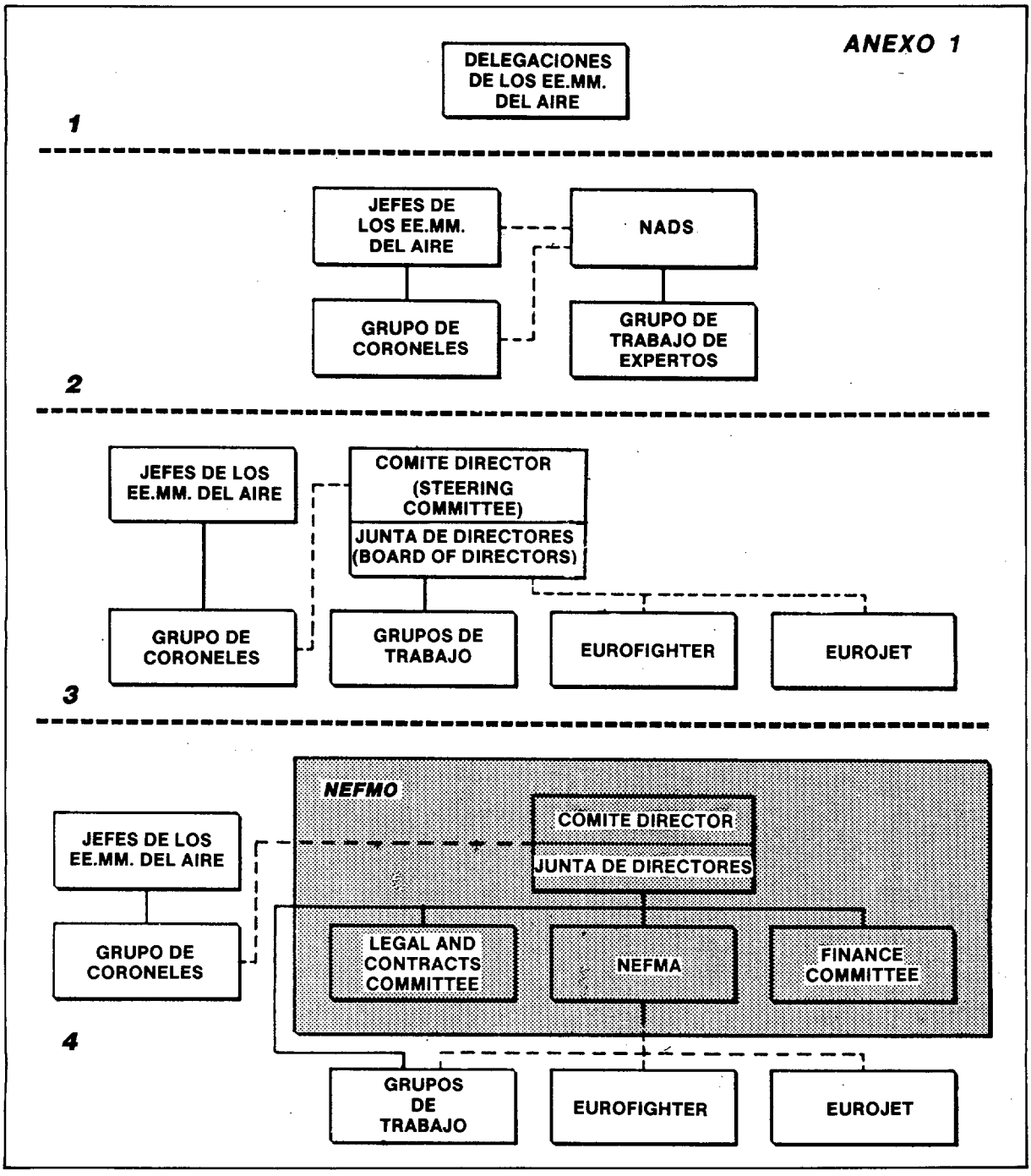
Hasta entonces la participación de los organismos centrales de los Departamentos de Defensa es únicamente en concepto de obervadores (véase apartado 1 — anexo 1).

En diciembre de 1983 se inician ya las reuniones del que empieza por denominarse "Grupo de Trabajo de Expertos", en el que España está representada inicialmente por un jefe de la DGAM (el autor de este trabajo). Unos meses más tarde se añade al equipo un segundo jefe de la DGAM y una secretaria. Con este grupo, a todas luces insuficiente, se van solucionando de la mejor manera posible los sucesivos problemas que se plantean. Los italianos nos animan diciéndonos que también ellos empezaron así en el programa del TORNADO.

También en diciembre del 83 empiezan ya a trabajar las industrias de avión y motor, todavía sin organizar en consorcios, realizando el estudio de la fase de pre-viabilidad. Esta organización en dos ramas, que puede verse en el apartado 2 del anexo 1, se prolonga hasta diciembre de 1985. El trabajo durante todo este período se inicia con la antes citada fase de pre-viabilidad que dura hasta el 9 de julio de 1984 y se continúa con una fase de viabilidad desde julio del 84 hasta el 30 de septiembre de 1985, en que se inicia la fase de definición.

El 1 de agosto de 1985 Francia abandona el programa EFA.

*Los **ministros** de **Defensa** de los cinco países en el Palacio de Buenavista el **9 de julio de 1984** en **Madrid.** De izquierda a derecha: **Spadolini** (Italia), **Wörner** (República Federal de Alemania), **Serra** (España), **Hernu** (Francia) y **Hezeltine** Reino Unido).*




Este hecho sensible, por cuanto supone el privar al programa de la importante colaboración francesa, acelera sin embargo las actividades. Se inicia la fase de definición, se empiezan a crear a ritmo rápido Grupos de Trabajo y se crea el Comité Director (Steering Committee), cuya primera reunión se celebra en Madrid el día 5 de diciembre de 1985.

España no puede ya seguir atendiendo con su reducido equipo a las necesidades que plantea el programa y se reclama y obtiene la entusiasta y eficaz colaboración del INTAET.

En los más de treinta Grupos de Trabajo que se crean, la parte española está representada por veinticinco a treinta ingenieros aeronáuticos del INTAET y por más de quince Jefes Oficiales del Estado Mayor del Aire que ponen todo su entusiasmo en la tarea (véase anexo 2).

Los problemas que se plantean son principalmente los de escasez del número de personas, ni siquiera todos esos son suficientes y en los demás países son bastantes más, el problema de la especialización; porque si bien todo ese personal tiene una excelente formación básica no siempre se cuenta con los especialistas con conocimientos actualizados en cuanto a las modernas tecnologías incorporadas en el avión de combate del

futuro; y los problemas que se derivan del idioma, ya que está acordado por las naciones que todas las reuniones de trabajo se desarrollen en inglés, con minutas en inglés y sin posibilidad de que actúen intérpretes. Unicamente en los niveles de Comité Director, Directores Nacionales de Armamento y por supuesto de Ministros, se actúa con intérpretes en las reuniones. Esto viene a resultar en la práctica en que el profesional más cualificado no es de ninguna utilidad para el programa si no tiene un conocimiento del idioma inglés que le permita comprender y expresarse en el curso de las reuniones. Hasta ese punto es importante ese conocimiento, que habría de fomentarse todavía más entre nuestros cuadros.

Se ve igualmente que ha existido la necesidad de especialistas en gestión de programas en los aspectos no sólo de pura gestión, sino también técnicos, logísticos, económico-financieros y legales.

En todos estos aspectos el programa es una fuente de conocimientos actualizados que deberían ser aprovechados incluyendo en los diferentes grupos oficiales y profesionales jóvenes que ofrezcan una cierta garantía de continuidad en cuanto a la prestación de sus servicios en otros programas futuros.

La organización a partir del 5 de diciembre de 1985 puede verse en el apartado número 3 del anexo 1, en el que ya aparece el consorcio EUROFIGHTER, creado en mayo de 1986 y en el que se integran las compañías CASA, Aeritalia, British Aerospace y MBB/Dornier, así como el consorcio Eurojet, en el que se integran las compañías Fiat, MTU, Rolls-Royce y Sener-Prop (futura nueva empresa de producción de motores en España, pero que empieza ya funcionando como empresa de ingeniería en los estudios de viabilidad, definición y desarrollo).

Próxima ya la iniciación de la fase de desarrollo, surge la necesidad de prever un organismo que contrate con los consorcios Eurofighter y Eurojet en nombre y representación de las cuatro naciones.

Para ello se contemplan tres alternativas:

*a)* La primera es la de designar una de las organizaciones nacionales encargadas de la contratación para que actúe en representación de todas las naciones. Esta alternativa se desecha porque se considera que proporcionaría una excesiva preponderancia a la nación cuya organización se eligiera.

***Maqueta** del **EFA** a **escala 1:1** en Farnborough (septiembre 1986).*

*b)* La segunda alternativa consistiría en la creación de una oficina internacional del programa de carácter independiente con representantes de las cuatro naciones. Esta alternativa también se desecha porque se estima que el período necesario para que las naciones puedan delegar suficiente poder legal en esa oficina sería del orden de dos a tres años.

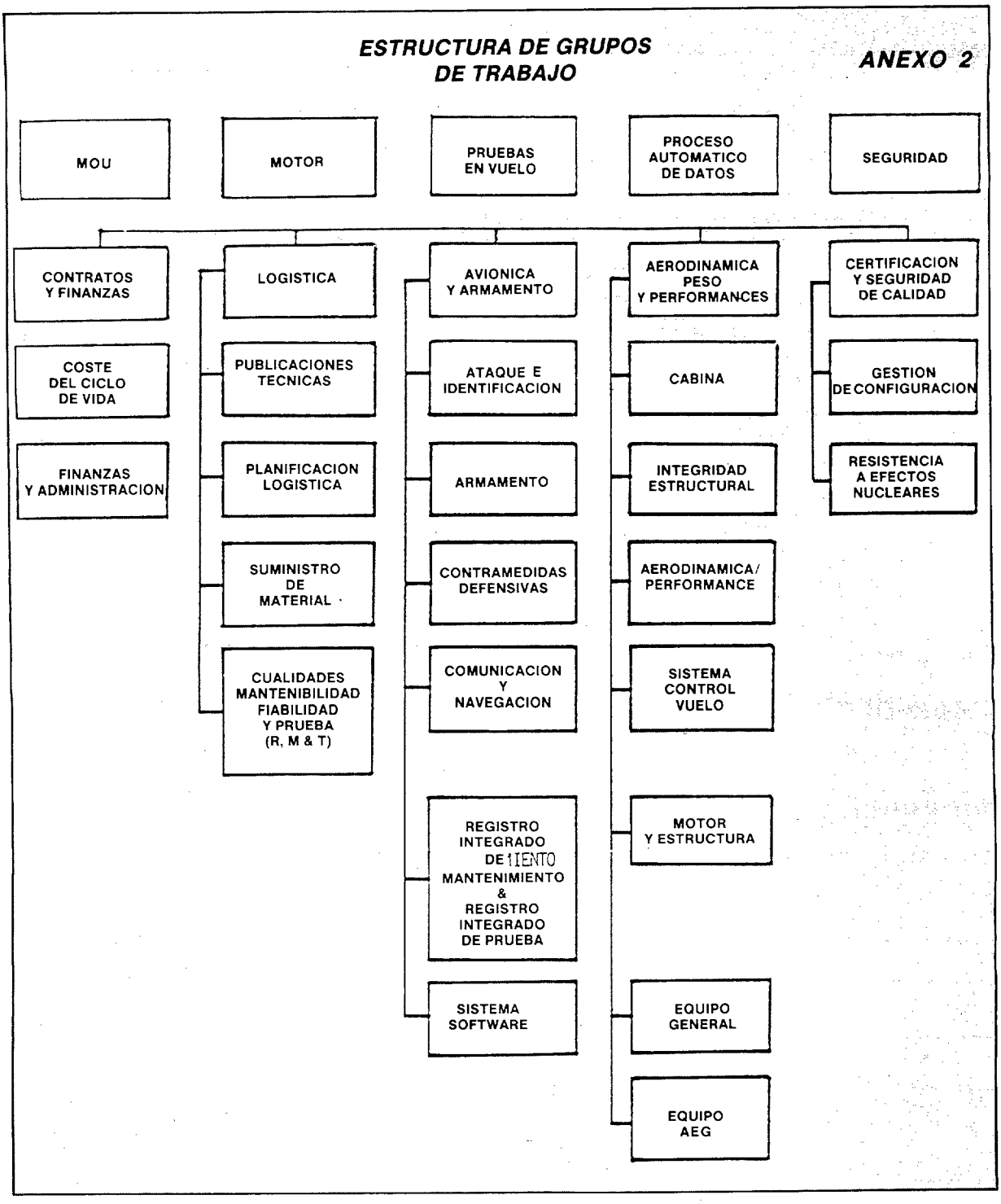
*c)* Crear esa misma oficina internacional del apartado *(b)*, pero acogida a unos estatutos NATO. Con esta solución el plazo para que dicha oficina tenga poder legal de contratar se acorta muy considerablemente y por consiguiente es la alternativa que eligen las cuatro naciones.

Aunque los trámites para la concesión del Estatuto Nato, que debe ser aprobado por el Consejo de la Nato se alargan más de lo esperado, el 4 de febrero de 1987, con efectos desde el 1 del mismo mes, se produce la aprobación del citado Estatuto Nato y se crea la Organización NEFMO (Nato European Fighter Aircraft Development, Production and Logistic Management Organization), en la que quedan integrados el Steering Committee, la Agencia NEFMA (Nato European Fighter Aircraft Development, Production and Logistic Management Agency), el Finance Committee y el Legal and Contract Committe. De estas organizaciones destaca por su importancia la NEFMA que contará con unas 150 personas designadas en proporción a los tantos por ciento de participación de cada una de las naciones en el programa, estando previsto que España tenga una representación de diecinueve personas en dicha agencia. En el anexo número 3 puede verse el organigrama de la citada agencia hasta el nivel de jefes de división. Debajo de cada una de las divisiones existentes hay diecisiete secciones que completan la organización.

Por lo que se refiere a la representación española en esos puestos directivos, el trece por ciento de participación representaría algo más de una persona, pero bastante menos que dos. La asignación a España del puesto de Director General, aún cuando éste sea el único de entre esos once, puede considerarse satisfactoria.

Al Comité Director, constituido por representantes de cada una de las naciones, le corresponde la responsabilidad general respecto a dirección, control y supervisión del Programa. Uno de los representantes de cada una de las naciones actúa como Jefe de la correspondiente Delegación. Desde que se creó, viene siéndolo el general I.A.D. Jesús Salas Larrazábal.

El Comité Director se reúne dos veces al año, o más frecuentemente si fuera necesario.

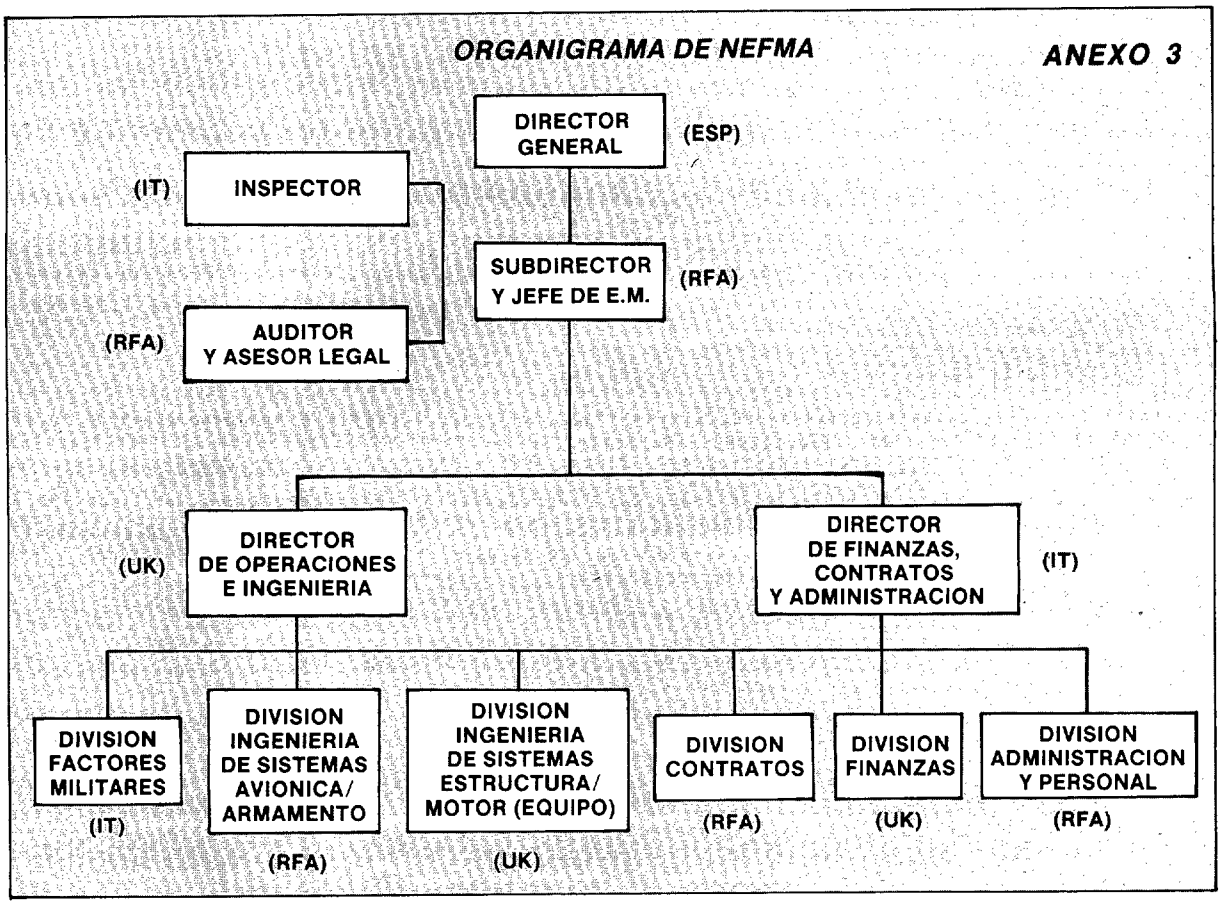



La Junta de Directores actúa dentro de la autoridad delegada en ella por el Comité Director. Su constitución es similar a la de éste. El jefe español fue desde el principio hasta el mes de febrero pasado el autor de este trabajo. Actualmente los es el coronel I.A.D. Gonzalo Roa de la Torre.

La Junta de Directores se reúne una vez al mes o con mayor frecuencia si se precisa.

Corresponde a la Junta de Directores ser el órgano de trabajo del Comité Director en cuanto a la dirección, el control y la supervisión de la marcha día a día del Programa. También le corresponde específicamente dar directivas y ejercer el control de la Agencia NEFMA, que es a la que se ha asignado la responsabilidad de la ejecución del Programa y en la que las naciones han delegado la autoridad para firmar los contratos y controlar su ejecución. Los 150 componentes de esta Agencia residirán en la ciudad de Munich, donde también han de estar radicadas EUROFIGHTER y EUROJET.

Se dan a continuación unos datos estadísticos que deben ayudar al lector a formarse una idea cabal de la complejidad del Programa que aquí se trata:




En el año 1984 tuvieron lugar dos reuniones de los cinco Ministros de Defensa de las naciones entonces participantes en el Programa. La primera se celebró en Madrid el 9 de julio y en ella se trató exclusivamente el problema del EFA, decidiendo entonces los Ministros acometer la fase de viabilidad.

La segunda en ese mismo año tuvo lugar los días 22 y 23 de noviembre en La Haya.

Ese mismo año 1984 se reunieron seis veces los Directores Nacionales de Armamento (NADs) en unión de los respresentantes del Grupo de Expertos y once reuniones más solamente del Grupo de Expertos.

En 1985 tuvieron lugar dos reuniones de Ministros, la primera de ellas en Roma el 16 de mayo y la segunda en Londres los días 17 y 18 de junio.

Ese mismo año 1985 los Directores Nacionales de Armamento, también con los representantes del Grupo de Expertos, se reunieron diez veces y otras seis exclusivamente el Grupo de Expertos.

En 1986 se volvieron a reunir los Ministros de Defensa en Glenneagle (Escocia) el 20 de octubre y en esa reunión se procedió a la firma del Memorandum of Understanding General número 1, según el cual las naciones acuerdan participar en el programa en las condiciones marco que en dicho MOU número 1 se especifican.

Ese mismo año 1986 se reúnen los NADs en cuatro ocasiones, el Comité Director en otras tres ocasiones y catorce veces el Grupo de Expertos exclusivamente, que ahora ya se denomina Junta de Directores (Board of Directors).

En lo que va transcurrido de 1987 ya se ha reunido una vez el Comité Director y tres veces la Junta de Directores.

En esta estadística no se incluyen ni las reuniones del Grupo que estudia la redacción de los MOUs —aproximadamente unas diez por año desde 1984— ni las de los más de treinta Grupos de Trabajo, que sería imposible enumerar.

Estas reuniones ha sido poco frecuente que duren solamente un día, sólo en algunos casos de reuniones de los NADs o del Steering Committee, y es mucho más corriente que duren tres días o incluso más en algunas ocasiones, y por supuesto con reuniones de mañana y tarde.

En todas estas reuniones que han tenido lugar, y en las que puedan celebrarse en el futuro, las naciones han negociado siempre con gran espíritu de colaboración y de comprensión de los problemas ajenos, y, lo que es más importante, sobre la base de "equal partnership", es decir, que con independencia del volumen de su participación, cada nación tiene un voto y las decisiones se han de tomar por unanimidad. Así está recogido este principio en el citado MOU número 1, por el que se ha de regir el desarrollo del programa en general.

Como conclusión de todo lo expuesto podía señalarse que España está haciendo un enorme esfuerzo en todos los órdenes, el económico, el militar, el profesional y el industrial, y que para obtener el máximo aprovechamiento de ese esfuerzo éste tiene que ser suficiente para que sea útil y deberá además ser aprovechado para el futuro, para lo cual se deberian dedicar al Programa equipos combinados constituidos por las personas más especializadas y capacitadas y por otros jóvenes que posean buenas cualidades para aprender, de modo que más adelante estén en condiciones de aplicar en futuros programas las enseñanzas que ahora reciban. ■

# Hacia una mayor higiene alimentaria en el Ejército del Aire

**JAVIER MERIDA RAMOS,**
*Capitán Farmacéutico del Aire*
**ROBERTO MOYANO NUÑEZ,**
*Capitán Farmacéutico del Aire*

EL teniente coronel don Luis Castañón Albo, ha publicado en la revista de Aeronáutica y Astronáutica (septiembre de 1986) un artículo en el que describe las incidencias del brote de toxiinfección masiva por Salmonella, que tuvo lugar en el Aeródromo de Villafría este último verano. No obstante el tono desenfadado, seguramente el más adecuado en la redacción del texto, hay una idea que surge con insistencia durante su lectura. Se ha de tratar de hacer todo lo posible para que episodios de esta naturaleza no sucedan o, al menos, para prevenirlos a través de la aplicación de medidas eficaces.

La ingestión de alimentos puede ocasionar alteraciones gastrointestinales por diversas causas: Consumo excesivo, alergias, deficiencias nutritivas, envenenamientos por compuestos químicos de origen animal o plantas tóxicas, toxinas bacterianas, infestación parasitaria e infecciones microbianas. Estas enfermedades suelen reunirse en un mismo grupo porque presentan síntimas parecidos y pueden confundirse con facilidad.

El término "intoxicación alimentaria", aplicado a las enfermedades producidas por los microorganismos, se usa en un sentido muy amplio e incluye tanto enfermedades causadas por la ingestión de toxinas elaboradas por los microbios, como aquellas otras debidas a la infección del hospedador a través del tracto gastrointestinal. Sin embargo, una clasificación más rigurosa debe distinguir dos tipos genéricos de alteraciones: toxiinfecciones alimentarias e intoxicaciones alimentarias.

## TOXIINFECCIONES ALIMENTARIAS

Las toxiinfecciones exigen una carga bacteriana inicial o Dosis Mínima Infecciosa (la mínima cantidad de gérmenes capaces de causar la infección). La respuesta del individuo ante este tipo de agresión depende siempre del estado de sus defensas naturales y, muy especialmente, de la patogenicidad del germen. El microorganismo no sólo se multiplica en el alimento sino que el desarrollo más importante tiene lugar en el interior del tracto gastrointestinal. En estas condiciones llega un momento en que, como consecuencia de la lisis de las células bacterianas, se produce una liberación de sus productos celulares los cuales pueden resultar perjudiciales para el organismo hospedador, tratándose por tanto de verdaderas endotoxinas. Por este motivo, teniendo en cuenta sus dos formas de actuación, invasiva y endotoxigénica, es por lo que a este tipo de trastornos se les atribuye actualmente la denominación mixta de toxiinfecciones.

**TABLA 1**

**Factores que contribuyen a la patogénesis de las enfermedades de etiología microbiana transmitidas por los alimentos:**

| | % |
|---|---|
| Refrigeración inadecuada | 48 |
| Almacenamiento a temperatura ambiente en lugar de refrigeración | 34 |
| Tratamiento térmico inadecuado (tiempo - temperatura - integral) | 27 |
| Contaminación por el manipulador de alimentos | 23 |
| Recalentamiento culinario inadecuado | 20 |
| Almacenamiento defectuoso a temperatura elevada | 19 |
| Contaminación cruzada entre alimentos frescos y cocinados | 15 |

*(Según Bryan, F. L., 1980. J. Food Protection, 435, 140.)*

Una característica muy importante de las toxiinfecciones es que el período de incubación, desde la ingestión del alimento hasta la aparición de los primeros síntomas, suele ser relativamente más largo que en las intoxicaciones puras.

Las toxiinfecciones más importantes son las que producen gérmenes como Salmonella, Shigella, Escherichia coli enteropatógena, Vibrio parahemolítico, Yersinia enterocolítica, Bacillus Cereus y últimamente, también las ocasionadas por Clostridium perfringens y Estreptococos del Grupo D (enterococos).

## INTOXICACIONES ALIMENTARIAS

Por otra parte, puede ocurrir que, en el alimento, se den unas condiciones lo suficientemente favorables como para que, ciertos microorganismos, elaboren productos tóxicos que vierten al medio posteriormente. Se trata, en este caso, de exotoxinas que el germen es capaz de liberar al exterior sin que para ello sea necesario que se rompa su estructura celular. En esta ocasión el causante de la alteración va a ser por tanto un tóxico preformado por un microorganismo, independientemente de que este último haya desaparecido o aún se encuentre en el alimento.

Las posibilidades de ingestión y absorción de las exotoxinas y, como consecuencia, sus probabilidades de producir una alteración orgánica, son mayores que en el caso de las toxiinfecciones. Las intoxicaciones se caracterizan porque el período de incubación transcurrido entre la ingestión del alimento y la aparición de los síntomas es muy corto.

Se considera que las intoxicaciones más representativas son la estafilocócica, la botulínica y la producida por aflatoxinas.

## EL PROBLEMA Y SU SOLUCION

Las "intoxicaciones alimentarias" en general, son afecciones de pronóstico benigno aunque cuando se presentan problemas y complicaciones pueden conducir a cuadros de gravedad, sobre todo en poblaciones de riesgo (niños, ancianos, hospitalizados...). En cualquier caso, se trata de procesos que acarrean penosas postraciones de los afectados, con vómitos, diarreas, náuseas, fiebre, etc., requiriendo con frecuencia

un tratamiento hospitalario de rehidratación.

Por otra parte, informaciones procedentes de países sanitariamente avanzados, sitúan a las "intoxicaciones alimentarias" entre los primeros factores de impacto económico dentro de las causas de riesgo en el hombre, después de las afecciones cardiovasculares, las neoplasias malignas y los accidentes de tráfico. No tenemos motivos para pensar que en España esta situación sea diferente y las noticias más recientes sobre intoxicaciones, tal vez, sugieran una situación aún peor. Se admite además, incluso en países dotados de buena infraestructura de Salud Pública, que las "intoxicaciones alimentarias" son las enfermedades infecciosas en las que se produce un mayor número de casos no declarados, estimándose que el número real de personas afectadas por estos procesos supera, de 10 a 25 veces, la incidencia oficialmente registrada.

En el medio militar, el problema de las intoxicaciones puede revestir especial significación. El hecho de tener que realizar adquisiciones masivas de alimentos, la necesidad de instalaciones adecuadas y personal debidamente capacitado para la elaboración culinaria y la posibilidad de que afecten a grupos numerosos de personal profesional y de tropa, hacen de este tema una cuestión importante que no sólo presenta connotaciones sanitarias, sino que pudiera llegar a afectar a la operatividad y eficacia de la Fuerza.

Las "intoxicaciones alimentarias" son, a juicio de los expertos, el resultado de un doble fallo. Por un lado, está la contaminación del alimento con gérmenes de mayor o menor patogenicidad a partir de fuentes de contaminación animal o humana, y por otro, la proliferación de estos gérmenes en los alimentos por operaciones negligentes o desconocimiento, pudiéndose alcanzar cifras peligrosas para la salud de los consumidores. Estas son las dos premisas básicas para que la "intoxicación" tenga lugar. Es más, si no se da la circunstancia de que concurran prácticas defectuosas durante los procesos de elaboración, con temperaturas y tiempos de conservación inadecuados, es difícil que se produzca una "intoxicación" aunque los alimentos estén contaminados o contengan pequeñas cantidades iniciales de gérmenes que, en muchos casos, es imposible e innecesario evitar. Por tanto, una de las principales formas de aliviar la presión epidemiológica que, sobre los consumidores, suponen los gérmenes en los alimentos, es desarrollar y aplicar los llamados Códigos de Prácticas de Buena Elaboración que aseguren unos correctos procedimientos en la manipulación y cuidado de los alimentos.

**TABLA 2**

**Impacto económico de las enfermedades bacterianas transmitidas por los alimentos en comparación con el ocasionado por algunas de las principales causas de riesgo en el hombre.**

**(X 10° dólares USA por año)**

| | |
|---|---|
| **Patologías malignas** | **23** |
| **Accidentes de tráfico** | **14** |
| **Enfermedades coronarias** | **14** |
| **Accidentes cardiovasculares** | **6** |
| **Infecciones e intoxicaciones alimentarias** | **1 - 10 (*)** |

*(*) Según estimaciones basadas en diferentes datos analíticos de cualificados epidemiológicos.*

Cinco son los principios que rigen las buenas prácticas de elaboración:

— Adecuado diseño de las instalaciones.

— Personal idóneo convenientemente entrenado e incentivado.

— Buena calidad microbiológica de las materias primas.

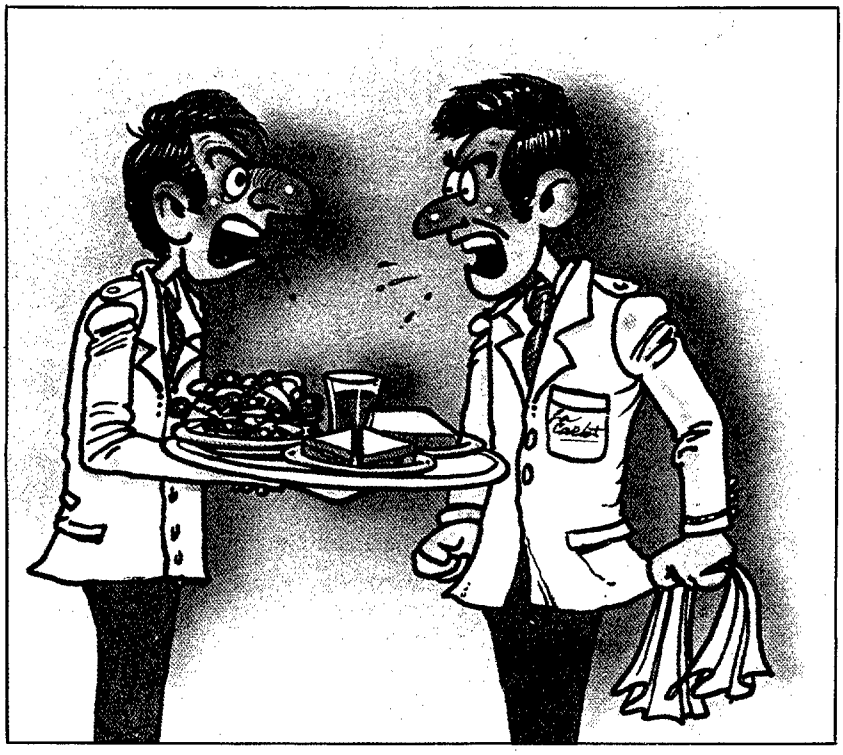
— Elaboración culinaria mediante procesos adecuados, comprobados por análisis periódicos de muestras de producto final.

— Seguridad microbiológica y calidad de los productos finales durante el transporte y el almacenamiento.

## LOCALES E INSTALACIONES

La correcta higiene de los alimentos exige de instalaciones dotadas de medios tecnológicos y de un diseño y distribución adecuados, que permita el trabajo en condiciones de comodidad y desahogo.

El Real Decreto 2817/83 de 13 de octubre (B.O.E. 288 de 2 de diciembre de 1983) regula las condiciones que han de reunir los locales e instalaciones destinados a la elaboración de alimentos para colectividades. Igualmente establece las exigencias en cuanto a materiales, utillaje y personal. Este Decreto considera los comedores colectivos como establecimientos cuya actividad consiste en la distribución de comidas, incluyendo tanto a los que tienen finalidad mercantil como a aquellos otros propios de instituciones y organismos para los que supone una actividad accesoria. Es claro que estas Reglamentaciones vinculan en gran medida al Ejército del Aire y, en

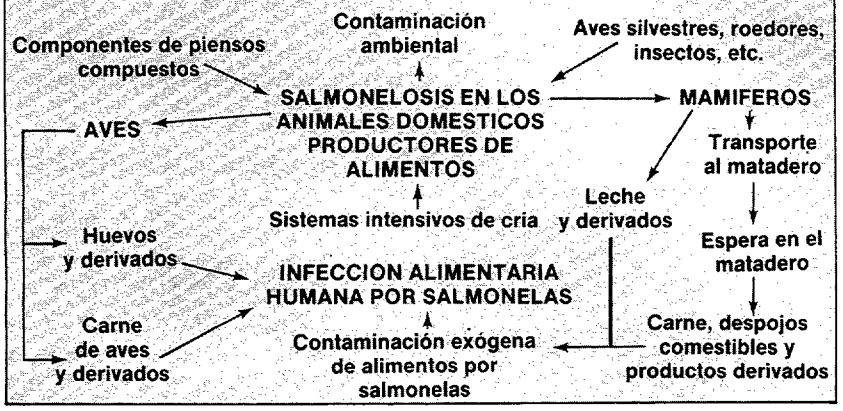


*Las "intoxicaciones alimentarias" son el resultado en ocasiones, de operaciones negligentes.*

**TABLA 3**

**Complicaciones observadas tras las infecciones entéricas de origen bacteriano o parasitario, transmitidas por los alimentos**

| | |
|---|---|
| Salmonelosis: | Colecistitis, colitis, endocarditis, meningitis, síndromes reumatoides; enfermedad de Reiter, abscesos esplénicos. |
| Yersiniosis: | Artritis, eritema nodoso, espondilitis, septicemia. |
| Shigelosis: | Síndrome hemolítico-urémico, sinovitis. |
| Campylobacteriosis: | Colecistitis, endocarditis, meningismo. |
| V. parahaemolyticus-enteritis: | Septicemia. |
| Giardiasis: | Distrofia, hiperplasia linfoide. |
| Teniasis: | Artritis. |




*Orígenes de la contaminación de los alimentos por salmonelas.*

muchos casos, se hacen necesarias reformas sustanciales que habrían de llevar a un replanteamiento general de este tipo de instalaciones en las Unidades.

## PERSONAL

Generalmente, el personal de cocina está constituido por dos grupos diferenciados. Por un lado, los profesionales contratados que suelen ser los responsables directos y por otro, los soldados de reemplazo. Estos servicios requieren de una cierta profesionalidad que hace aconsejable una selección funcional previa.

Es necesario, para una mayor higiene alimentaria, que las labores de cocina dejen de ser la "cenicienta" en las atribuciones conferidas al soldado. De hecho, resulta desaconsejable asignar servicios de cocina por motivos disciplinarios, así como dar carácter eventual y rotatorio a la presencia de los soldados en la cocina, prácticas ambas no infrecuentes en las Unidades. El personal ha de ser debidamente instruido además de gozar de la necesaria continuidad para el desempeño de sus funciones.

La educación sanitaria de los manipuladores se ha revelado como la herramienta más eficaz en la prevención de las enfermedades transmitidas por los alimentos. Así lo recoge el Real Decreto 2505/83 de 4 de agosto (B.O.E. número 225 de 20 de septiembre de 1983), en el que se aprueba la vigente Reglamentación de manipuladores de alimentos. Hasta la promulgación de esta disposición, se establecían medidas de control basadas en la realización de exámenes médicos apoyados por técnicas de Laboratorio y/o radiológicas. Hoy día, parece evidente que estos exámenes sólo han de hacerse a aquellas personas que puedan presentar un riesgo claro de contaminación para los alimentos (personas que padezcan o hayan padecido con frecuencia afecciones gastroentéricas, manipuladores en lugares donde ha habido brotes de intoxixación, etc.), evitando los análisis indiscriminados de todos los manipuladores por resultar sumamente costosos e ineficaces para la detección de los portadores de microorganismos patógenos, creándose además una peligrosa sensación de seguridad que puede llevar a una relajación de las prácticas higiénicas por considerarse, los individuos que los han superado, exentos de gérmenes contaminantes de forma permanente.

A fin de adquirir los conocimientos necesarios, los manipuladores deberían seguir cursillos específicos de educación sanitaria que les capacitase para la obtención del correspondiente carnet de manipulador, condición imprescindible para el desempeño de funciones relativas al manejo de los alimentos. A nuestro entender, el Ejército del Aire debería asumir estas labores educativas o remitir al personal afectado a órganos competentes dentro de la Sanidad Pública.

## MATERIAS PRIMAS

Otra de las cuestiones fundamentales para asegurar una correcta higiene alimentaria, será el procurar materias primas de buena calidad microbiológica. El riesgo que presentan los alimentos crudos, por lo general, altamente contaminados en una cocina, es evidente. Esta es una de las principales causas de contaminación cruzada con alimentos ya elaborados y listos para el consumo. Además, la vigilancia de la calidad microbiológica de las materias primas podrá llevarnos a una elección más racional de los proveedores.

## ANALISIS PERIODICOS

De poco vale servirse de dispositivos tecnológicos e instalaciones adecuadas y disponer de materias primas alimenticias de excelente calidad, si la elaboración no se realiza mediante procesos higiénicos sistemáticamente evaluados por medio de análisis periódicos de producto final.

Estos análisis efectuados sobre muestras de dieta o ración diaria son los que van a tomar el pulso a toda la cadena de actuaciones, sugiriendo, a instancia de los resultados, las oportunas inspecciones e indagaciones que puedan establecer las medidas correctoras.

## CONCLUSION

En unas ocasiones el desconocimiento de toda esta problemática y en otras, la dedicación de los profesionales sanitarios del Ejército del Aire a parcelas más tradicionales en el marco de sus cometidos, ha producido una cierta desatención en el control higiénico de los alimentos.

El Cuerpo de Farmacia del Aire ha abordado el problema aunque no ha trascendido más que a un ámbito reducido, siendo deseables y necesarias actuaciones coordinadas y de apoyo para su expansión y estructuración orgánica.

Es nuestro principal interés, al término de la redacción de este artículo, hacer una llamada de atención acerca de la necesidad de subsanar estas deficiencias, arbitrando aquellas medidas que permitan la creación de una infraestructura de seguridad higiénico-alimentaria, atendida por personal técnico sanitario debidamente capacitado. ■

# SUDAFRIKAANSE LUGMAG

## Fuerza Aérea de Sudáfrica

JOSE SANCHEZ MENDEZ,
*Coronel de Aviación*

*"No existe limitación alguna en la escalada de la posible utilización futura de la Aviación con carácter independiente en la guerra. Y quizá no esté lejano el día en que las operaciones aéreas, con la devastación de los territorios enemigos y la destrucción en gran escala de sus centros económicos-industriales, puedan llegar a ser las operaciones fundamentales más importantes de la guerra moderna, en la que las antiguas concepciones de las operaciones terrestres y navales serán simplemente auxiliares y de carácter secundario".*

**(Palabras del Mariscal Smuts, creador de la Fuerza Aérea de Sudáfrica en la Cámara de los Comunes británica en 1917).**

LA FUERZA AEREA DE SUDAFRICA —junto con el Ejército de Tierra y la Marina— forma parte de lo que se denomina Fuerza de Defensa de la República de Africa del Sur.

La SUDAFRIKAANSE LUGMAG, SALM, está organizada en dos mandos aéreos territoriales y en cuatro mandos aéreos funcionales. Aquellas unidades aéreas e instalaciones que no están integradas en ninguno de dichos mandos dependen directamente del Cuartel General que se encuentra situado en Pretoria. El Cuartel General de la SALM está formado por la Jefatura, que la ostenta el teniente general Dennis Earp, un Inspector General, el Estado Mayor —compuesto por cinco Divisiones: Personal, Inteligencia, Operaciones, Logística y Finanzas— y otros órganos asesores y auxiliares.

Los Mandos Aéreos Territoriales son el Mando Aéreo del Oeste y el Mando Aéreo Marítimo o Sur. El *MANDO AEREO DEL OESTE* tiene su Cuartel General en Windhoek, siendo su cometido la dirección y control de todas las operaciones contraguerrilla y de ataque que se efectúen en la región noreste de Namibia para combatir al SWAPO o Frente de Liberación de Africa del Sudoeste. Dicho Mando tiene asignada con carácter permanente una pequeña fuerza operativa compuesta por cazas tácticos *Impala*, helicópteros *Alouette III* y *Puma*, aviones de enlace *Bosbok* y *Kudu* y de transporte *C-47*. El personal y los aviones no están asignados de forma fija, sino que lo están de manera rotatoria por periodos de tiempo de duración variable y en función de las

necesidades de autodefensa. El *Impala* ocupa un lugar de honor en la Fuerza Aérea de Sudáfrica porque ha sido el primer avión fabricado totalmente en la República. La versión de apoyo táctico o *Impala MK II* equipa a los Escuadrones números 4, 5 y 6 que se encuentran en las bases de Waterkloof, Durban y Port Elizabeth respectivamente, pues otras unidades que contaban con este avión ligero de combate han sido disueltas, como parte de un programa de racionalización de material. Un cuarto Escuadrón está asignado al Mando Aéreo Sur. Los "Imp", como se les conoce entre los pilotos sudafricanos, utilizan principalmente para sus misiones de apoyo, bombas de 250 y 500 libras y cohetes de diversos calibres. La industria aérea del país ha desarrollado un pod con cámara para realizar misiones de reconocimiento, que cuando exigen una mayor cubertura son realizadas por los *Mirage III RZ* y *R2Z* del Escuadrón número 2 del Mando de Control del Espacio Aéreo.

El *Bosbok* es un avión de enlace fabricado por Aermacchi, derivado del AM-3C y adaptado al ambiente africano. Los *Kudu* son aeronaves ligeras de transporte y enlace producidas por la industria aeronáutica sudafricana, diseñadas a partir del *Bosbok*.

Sin embargo cuando las operaciones a realizar son de gran envergadura o están basadas en una mayor capacidad de fuego y en un radio de acción suficiente para actuar fuera de los límites territoriales, los aviones a utilizar son los *Mirage F-1 AZ*, los veteranos *Camberra* y los conocidos *Buccaneer*, que son desplegados en la zona.

Los *F-1 AZ* pertenecen al Escuadrón número 1, cuya sede es la base ultramoderna de Hoedspruit. Los primeros aviones de este tipo llegaron a Sudáfrica a principios de 1976 y constituyen la principal fuerza de ataque del país. El *F-1 AZ* (la Z es un sufijo añadido a los aviones adquiridos por Sudáfrica) es una versión cuyo cometido básico es el ataque contra superficie, por lo que no está dotado del radar Cyrano IV, si bien su sistema de lanzamiento de las armas le permite identificar el objetivo desde distancias superiores a los 5 kms. Tiene como cometido secundario la defensa aérea para lo cual puede efectuar interceptaciones visuales y el disparo de misiles Matra R-530 merced a su unidad radar EMD AIDA 2. El armamento principal que utilizan los aviones del Escuadrón número 1 son los cohetes y las bombas de 1.000 libras.

Cuando la misión a realizar, tanto de reconocimiento como de bombardeo, es en profundidad, se emplean los *Camberra B (I) 12*. Apodados cariñosamente "Can" por sus pilotos, forman el Escuadrón número 12 que se encuentra situado en Waterkloof, en el que hay también algunos *Camberra* de la versión de entrenamiento *T-4*.

El envejecimiento y las pérdidas han ido reduciendo el número inicial de 15 *Buccaneer* que integran el Escuadrón número 24, basado también en Waterkloof. Los *Buccaneer* representan un elemento importante en la fuerza de ataque de la SALM contra las fuerzas del SWAPO y para la acción sobre el mar. La versión sudafricana S-MK 50 es similar a la británica S-MK 2, pero dispone de soportes para lanzacohetes y en sus misiones de ataque emplea bombas de 1.000 libras y el misil ASM-30. También han intervenido en el hundimiento de petroleros averiados o partidos por temporales que amenazaban la navegación en las aguas próximas o podrían causar mareas negras en las costas del país.

EL MANDO AEREO MARITIMO O MANDO AEREO SUR tiene la responsabilidad de la acción sobre el mar en las aguas de soberanía y de interés para la defensa de la República. Otros cometidos son la vigilancia de las aguas costeras y de la pesca en la zona económica exclusiva, así como las misiones de búsqueda y salvamento en el mar y en el interior del país y el apoyo a los tres Mandos del Ejército de Tierra en su área de jurisdicción.

La República de Sudáfrica se encuentra situada en una zona geoestratégica de vital importancia para Occidente, a caballo entre el Océano Indico y el Atlántico Sur y por sus aguas pasan más de 8.000 buques mercantes cada año, que transportan el 80% del petróleo que consume la Europa Occidental.

Por esta razón el Mando Aéreo Sur tiene una misión muy delicada tanto desde el aspecto de patrulla marítima, como de vigilancia y control de los miles de buques que circundan El Cabo de Buena Esperanza, lo que muchas veces exige realizar acciones de ayuda y de búsqueda y salvamento a centenares de kilómetros de las costas nacionales.

El Cuartel General de este mando territorial está en Silvermine, complejo industrial próximo a Ciudad de El Cabo para el desarrollo de sus cometidos cuenta con diversas unidades de aviones y helicópteros.

La capacidad de patrulla marítima y de búsqueda y salvamento de Sudáfrica, se ha visto enormemente reducida desde la retirada de los viejos *Shackleton* y en este sentido la Fuerza Aérea ha perdido sus posibilidades de actuar a grandes distancias. La sustitución de estos aviones solamente podrá hacerse a medio o largo plazo dentro de la cooperación y ayuda de Occidente, ya que la industria aeronáutica nacional carece hoy por hoy de la capacidad técnica para ello. Pero Occidente dista en el momento presente de prestar su colaboración debido a la política de "apartheid" del gobierno de Pretoria, olvidando que esta nación es la principal reserva y productora de minerales estratégicos del mundo, como la andalusita, el berilio, cromo, fluorita, manganeso y vanadio y es también el primer productor de oro, platino y diamantes. La República de Sudáfrica es igualmente rica en asbesto, cobre, fosfatos, níquel, titanio, uranio (25 por 100 de las reservas mundiales) etc., productos esenciales para las industrias de los EE.UU., Europa —incluida la URSS— y Japón.

Hoy día la patrulla marítima es realizada por los *P-166 S Albatros* del Escuadrón número 27, con base en Ysterplaat, próximo a Ciudad de El Cabo, pero tan sólo hasta las 75/100 millas de la costa. Para distancias intermedias se utilizan los *C-47* modificados del Escuadrón núm. 35, también desplegados en Ysterplaat, a los cuales se les ha dotado de depósitos suplementarios para aumentar su autonomía, por lo que se les ha apodado con el sobrenombre de *"Dackletons"*. Las misiones de larga duración han sido confiadas a los

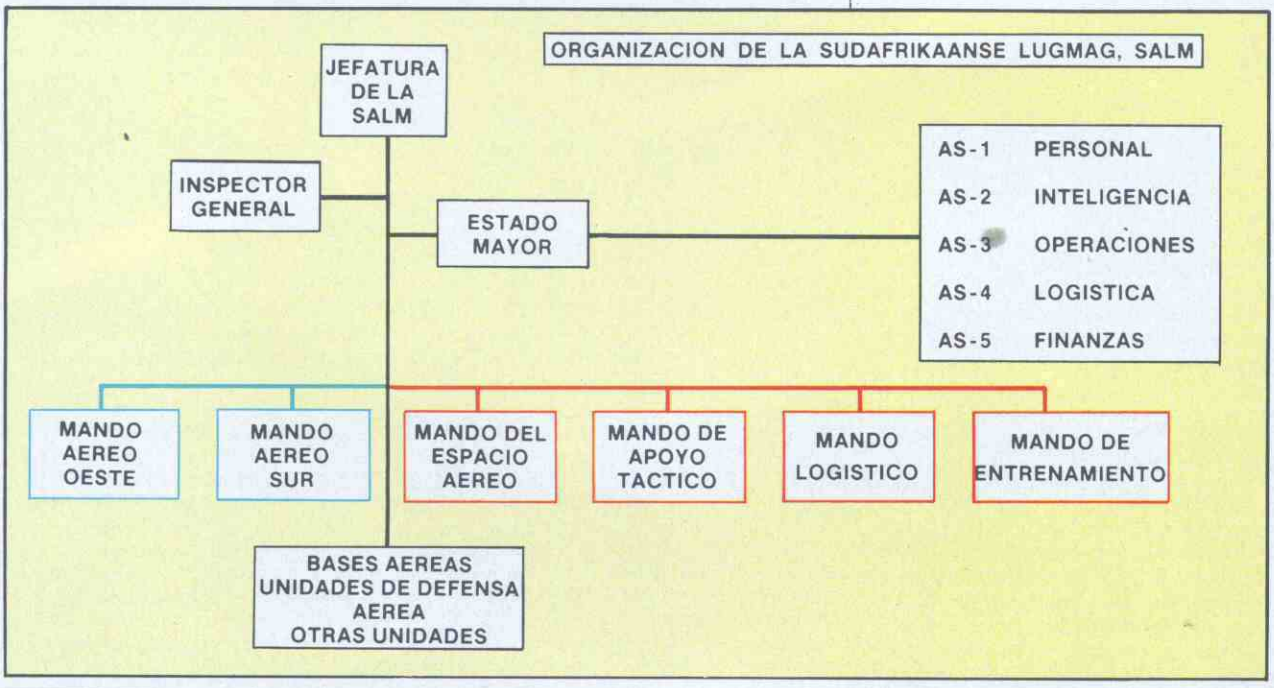
*Uno de los **F-1** del Escuadrón número 1 del Mando Aéreo del Oeste en vuelo de entrenamiento.*

aviones de transporte *C-130 Hércules* del Escuadrón número 28 y a los aviones de la misma clase en su versión civil *L-100* de la compañía Safair.

El Mando Aéreo Sur posee una fuerza considerable de helicópteros distribuida entre los Escuadrones siguientes: número 15 con *Super Frelon* con base en Durban; número 16 equipado con *Alouette III*, estacionado en Port Elizabeth y núm. 22 dotado con *Alouette III* y *Wasp* y por último el número 30 con material *Puma* y *Super Frelon*, ambos situados en Ciudad de El Cabo, si bien estos dos últimos operan desde buques de la Marina de Sudáfrica.

Los helicópteros *Westland Wasp* del Escuadrón 22 tienen como misión principal la lucha antisubmarina y continuarán dependiendo de la Sudafrikaanse Lugmag hasta que se resuelva la posible adquisición de una serie de fragatas para la Armada del país. Los *Alouette III* de la misma unidad y los del Escuadrón 16 efectúan casi todos los cometidos que pueden ser asignados a una aeronave de alas giratorias, en particular las de búsqueda y salvamento en zonas montañosas, donde helicópteros más pesados no pueden operar. Tanto los *Pumas* como los *Super Frelon* desempeñan en el Escuadrón 30 un papel de marcado acento marítimo, en especial desde que el buque *Tafelberg* de la Armada Sudafricana ha sido convertido en

*Los viejos **"Can"** todavía tienen algo que decir en la Aviación sudafricana.*



portahelicópteros, para realizar un papel intermedio en la patrulla marítima mientras se decide el futuro sustituto de los retirados *Shackleton*. De esta forma el país dispondrá de unos medios de cierta entidad para vigilar y patrullar la zona económica exclusiva.

Este Mando tiene permanentemente asignado una unidad de *Impala MK II*, que constituye el Escuadrón número 7, situado en Langebaanweg, localidad próxima a Ciudad de El Cabo. El cometido de dicha unidad es el apoyo fuego, dentro del radio de acción de los *Impala*, pues para distancias superiores se utilizan los *Buccaneer* ya citados, pertenecientes al Escuadrón 24. Igualmente y para efectuar las misiones de transporte, el Mando Aéreo Sur dispone de un Escuadrón (el número 25) equipado con *Dakotas C-47*, cuya sede es la base aérea de Swartkop, que está en las cercanías de Pretoria.

## LOS MANDOS AEREOS FUNCIONALES

Cuatro son los Mandos Aéreos Funcionales de la Fuerza Aérea de Sudáfrica.

El primero, tanto por su naturaleza como por su importancia, el *MANDO DEL CONTROL DEL ESPACIO AEREO*. La defensa aérea de la República viene experimentando una reorganización y modernización continuas debido al crecimiento y potenciación del poder aéreo de los países próximos, en particular Angola cuya Fuerza Aérea ha recibido material soviético avanzado, como han sido aviones *Mig-21*, *Mig-23* y *Su-22* e incluso sistemas de defensa integrados dotados de radares de vigilancia, misiles SAM tales como los *SA-8*, *SA-9* y *SA-13* y artillería antiaérea de distintos calibres.

El Mando del Control del Espacio Aéreo tiene la responsabilidad de la vigilancia y defensa del espacio aéreo de soberanía nacional. Está dividido en dos zonas de vigilancia aérea, una denominada Sector de Control del Espacio Aéreo de Hidhveld que cubre el área occidental del Transvaal y cuyo cuartel general se encuentra en Devon y la otra correspondiente al Sector de Control del Espacio Aéreo de Lowveld con cuartel general en Mariepskop y que protege la zona oriental del Transvaal. Ambos sistemas están complementados por cierto número de unidades de radares móviles cuyo despliegue está en función de la defensa aérea. Los controladores de interceptación y demás personal de la defensa aérea reciben su enseñanza y adiestramiento en la Escuela de Control del Espacio Aéreo situada en la base de Waterkloof. Un nuevo sistema conjunto que integrará a la Fuerza Aérea y a la Dirección de la Aviación Civil entrará próximamente en servicio, con lo que se simplificará y mejorará el control del espacio aéreo y la seguridad en vuelo.

*El Escuadrón número 22, dotado con helicópteros* ***Westland Wasp****, es la principal arma antisubmarina de la Lugmag.*

Las unidades de defensa aérea están equipadas con *Mirage F-1 CZ* y *Mirage III CZ* y *EZ* y la defensa antiaérea utiliza misiles *Tigercat* y *Cactus* (Crotale) contra las incursiones a baja cota y cañones antiaéreos de 20, 35 y 40 mm. La Artillería del Ejército de Tierra tiene la responsabilidad de protección de sus unidades e instalaciones por debajo de los 3.000 pies.

Los *Mirage III CZ* forman el Escuadrón número 2 que está desplegado en la base aérea de Hoedspruit, base fuertemente defendida y dotada de modernos refugios para aviones. Esta unidad, cuya misión primaria es la de defensa, cubre la región de Rand frente a cualquier amenaza procedente del Este. Los *F-1 CZ* integran el Escuadrón número 3, situado en Waterkloof con la responsabilidad de proteger la importante región industrial de Witwatersrand. Algunas escuadrillas de ambos tipos de aviones han sido desplegados ocasionalmente en la zona norte de Africa del Sudoeste para neutralizar posibles penetraciones de la Fuerza Aérea de Angola, como fue en noviembre de 1981 durante la Operación "Daisy" y en el transcurso de la misma fueron derribados dos *Mig-21* angoleños. Nuevamente en octubre de 1982 un tercer *Mig-21* fue destruido en combate aéreo, cuando cuatro aviones de este tipo pretendían interceptar a un *Camberra* sudafricano que efectuaba una misión de reconocimiento en la zona sur de Angola.

El armamento aire-aire de ambos aviones, además de los dos cañones internos de 30 mm., lo componen misiles *Matra R-550 Magic* y *R-530* (si bien este último no es muy popular), *Sidewinder* y *Kukri V-3*.

El *Kukri* es una versión sudafricana mejorada del *Sidewinder* y su cabeza buscadora es dirigida por el casco del piloto lo que proporciona al misil una alta fiabilidad de derribo.

Los *Mirage III EZ*, que equipaban al Escuadrón número 3 hasta la lle-

## HISTORIA DE LA AVIACION DE SUDAFRICA

*"Entre nuestros objetivos están el controlar a aquellos productos estratégicos de los que depende Occidente, como son el petróleo del Oriente Medio y los recursos minerales de Africa del Sur".*
(Del discurso pronunciado ante el Presidium de la URSS en 1981 por Leonidas Brezhner).

**LAS primeras actividades aeronáuticas en Sudáfrica comenzaron en 1911 y contaron con el apoyo del primer ministro, el General Ian Smuts, considerado uno de los padres del concepto del Poder Aéreo. En 1913 se constituyó el Cuerpo de Aviación, integrado dentro de la Fuerza de Defensa de Sudáfrica, que intervino por primera vez en acciones militares en mayo de 1915, durante la I Guerra Mundial, contra las fuerzas alemanas destacadas en Africa del Sudoeste.**

**Sin embargo sería en el frente europeo y como integrantes del Royal Flying Corps británico, que reclutó y adiestró como pilotos a 3.000 jóvenes sudafricanos, donde comenzaría el país a ocupar un puesto de honor en la historia de la Aviación. Al mando del mayor Allister Miller, estos jóvenes pilotos, conocidos entre los aliados como *"los chicos de Miller"*, se convirtieron en verdaderos ases de la caza mundial.**

**En 1920 el ya Mariscal Smuts, encargó al Coronel Van Ryneveld la organización de un arma aérea independiente, que en junio de ese año se constituyó como Fuerza Aérea de Sudáfrica, que recibió de Gran Bretaña lo que se denominó "Regalo Imperial", nada menos que un lote variado de 100 aviones, como agradecimiento por los servicios prestados durante la I Guerra Mundial.**

**Hasta 1939 la labor de la Sudafrikaanse Lugmag fue de continuo perfeccionamiento y modernización del material, alcanzando cierta autonomía industrial con la creación de varias instalaciones de producción aeronáutica.**

**El comienzo de la II Guerra Mundial sorprendió a la SALM en el desarrollo de un programa de expansión y con la cooperación de Gran Bretaña, en 1941 disponía de 27.000 hombres, de los que 1.000 eran pilotos, 700 observadores y ametralladores y 3.000 reservistas, llegando el material a la cifra de 1.700 aviones. Durante la guerra sus hombres intervinieron en Africa, Europa y el Mediterráneo y bajo la dirección de Van Ryneveld se convirtió en una de las Fuerzas Aéreas mejor preparadas del mundo.**

**Finalizado el conflicto, la SALM participó en el Puente Aéreo de Berlín en 1948 y durante la Guerra de Corea sus pilotos volvieron a tener una destacada actuación.**

**En el momento presente sus intervenciones más destacadas han sido en operaciones de represalia y en acciones preventivas contra las fuerzas terroristas del SWAPO o Frente de Liberación de Africa del Sudoeste que actúan desde Angola y las del ANC o Congreso Nacional Africano, cuyas bases se encuentran en los territorios de Bostwana, Zambia y Zimbabwe. Por otra parte la Sudafrikaanse Lugmag ejerce una misión impagable para Occidente, vigilar y garantizar la libertad y seguridad de la navegación marítima alrededor de sus costas, de los millares de buques que cada año abastecen a Europa del 80% del petróleo que consume.**

### HECHOS MAS SOBRESALIENTES

I Guerra Mundial

| | |
|---|---|
| **Capitán Beaucham-Proctor** | **54 victorias.** |
| **Capitán Kinhead** | **30 victorias.** |
| **Capitán Boetie-Venter** | **22 victorias.** |
| **Teniente Saunders** | **19 victorias.** |

II Guerra Mundial

**Campañas de: Abisinia, Acción sobre el mar en aguas sudafricanas, Desierto norte-africano, Europa, Italia y Mediterráneo.**

| | |
|---|---|
| **Salidas realizadas** | **82.041** |
| **Tripulantes muertos** | **968** |
| **Tripulantes desaparecidos** | **320** |
| **Mecánicos de tierra muertos** | **116** |
| **Otro personal muerto o desaparecido** | **1.298** |
| **Tte. Coronel Marmaduke-Pattle** | **51 victorias (récord de los Aliados).** |
| **Capitán A. G. Malan** | **32 victorias.** |

Puente Aéreo de Berlín

| | |
|---|---|
| **Salidas efectuadas** | **1.248** |
| **Suministros entregados** | **4.133 toneladas.** |

Guerra de Corea

**Con Mustang F-51 D**

| | |
|---|---|
| **Salidas realizadas** | **10.373** |
| **Pilotos muertos** | **12** |
| **Pilotos desaparecidos** | **30** |

**Con F-86 F**

| | |
|---|---|
| **Salidas efectuadas** | **2.032** |

gada de los F-1, han pasado a la Escuela de Combate número 85 que radica en Pietesburg, en el Transvaal norte, pero mantienen como misión secundaria la defensa aérea y el ataque al suelo. Sin embargo los *Mirage III RZ* y *R2Z* continúan siendo utilizados en misiones tácticas de reconocimiento como un elemento operativo del Escuadrón número 2.

Esta mezcla de aviones *F-1* y *Mirage III* mantienen su capacidad de defensa y ataque a pesar de su desgaste y envejecimiento, merced a continuos programas de modernización de sus sistemas de aviónica, armamento y contramedidas electromagnéticas.

EL MANDO DE APOYO TACTICO tiene como cometido esencial el establecimiento o activación de bases aéreas operativas con carácter temporal, desde donde la Sudafrikaanse Lugmag pueda actuar aprovechando la existencia previa de aeródromos o bien mediante la preparación de pistas adecuadas utilizando unidades especializadas de infraestructura.

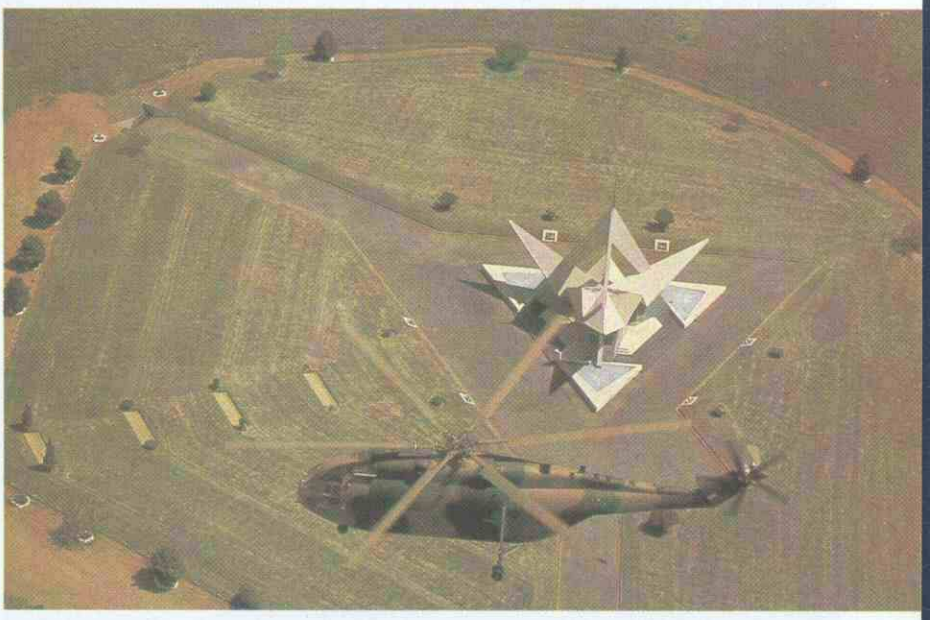
El soporte del Mando de Apoyo Táctico lo constituyen las Unidades Tácticas de Aeródromo (UTA), que proporcionan todos los servicios necesarios, que no sean los puramente específicos de cada escuadrón, hasta contigentes de 500 hombres.

Las unidades aéreas de la Fuerza Civil están desplegadas a lo largo y ancho del país y pueden ser movilizadas tan rápidamente como sea necesario, pudiendo convertir en una base aérea totalmente operativa a un aeródromo eventual o temporal en menos de 72 horas.

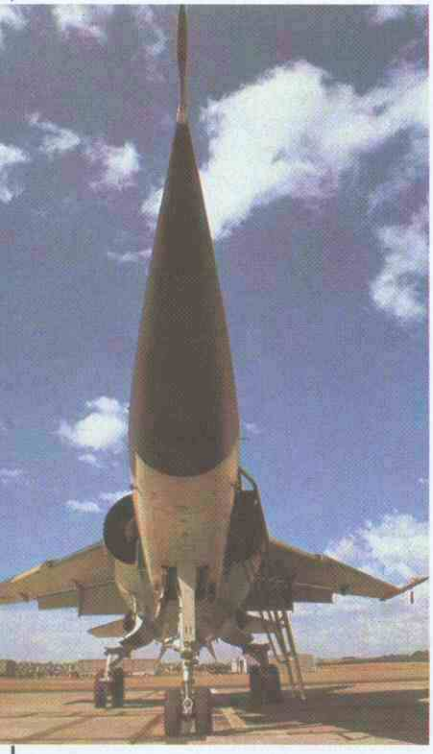
Esta actividad puede realizarse gracias al esfuerzo de las unidades aéreas de transporte de la SALM,

*os **Impala** son el orgullo de la Fuerza Aérea Sudáfrica y un excelente medio de entrenamiento y apoyo táctico.*

*Un **Transall** dirige a dos **C-130 Hércules** durante un vuelo de lanzamiento de cargas a baja cota.*



*Un helicóptero **Super Frelon** del Escuadrón número 15 sobrevuela el monumento a los Héroes de la Sudafrikaanse Lugmag, erigido en Bay's Hill.*



*Las unidades de defensa aérea están equipadas con Mirage **F-1 CZ** en la foto, y Mirage III CZ y EZ.*

que todavía posee una fuerza de *Dakotas* en cuanto a este material se refiere. Los *C-47* y los viejos *DC-4* están asignados respectivamente a los escuadrones números 25 y 44, ambos estacionados en la base aérea de Swartkop, próxima a Pretoria y efectúan todo tipo de misiones bien previstas o imprevistas.

El transporte pesado o a grandes distancias corresponde a los *Hércules C-130 B* y a los *Transall C-160 Z* que integran el Escuadrón núm. 28 con sede en la base aérea de Waterkloof. Ambos tipos de aeronaves efectúan vuelos regulares o a demanda de las necesidades operativas en el transporte de material y de personal, en apoyo de la rotación de las distintas unidades. Por regla general un *C-160* es destacado como medio permanente de apoyo en Grootfontein, en el Africa del Sudoeste, con el fin de volar aquellas misiones de transporte necesarias para las bases y aeródromos que fueron establecidas en Africa del Sudoeste. Un ejemplo significativo fue el de los aviones *Hércules C-130 B* durante la operación "Savanah" en 1975-76, cuando hubo que abastecer por aire a una pequeña fuerza expedicionaria sudafricana que estuvo combatiendo en Angola durante 33 días a unos 3.000 kilómetros de sus bases de partida.

*En el fondo del monte de los Doce Apóstoles, próximo a Ciudad de El Cabo, un* ***P-166 Albatros*** *patrulla sobre las aguas próximas.*

Asimismo lo que se conoce como Caballería helitransportada, utiliza para sus actividades las unidades de helicópteros necesarias, destacando en este sentido los *Puma*, que han sido definidos como los "caballos de batalla de las operaciones", pues efectúan toda clase de cometidos, desde transporte de tropas a misiones de asalto.

Una unidad VIP, dotada de aviones de transporte *Mercurious HS-125*, Merlin IV y *Vickers Viscount*, forman el Escuadrón número 21 radicado en la base de Waterkloof. Uno de los *Merlin IV* está permanentemente equipado como avión ambulancia, llevando instalados los más modernos equipos de asistencia médica.

*Los* ***Puma*** *van equipados con flotadores por si tienen que amerizar en el océano.*

*EL MANDO AEREO LOGISTICO* proporciona a la Fuerza Aérea de Sudáfrica todo el abastecimiento y mantenimiendo necesarios, si bien en los últimos años esta labor se ha visto dificultada por el embargo impuesto por las Naciones Unidas en virtud de la política segregacionista del gobierno de Pretoria. Actualmente controla más de 780.000 artículos distintos, lo que le convierte en uno de los sistemas logísticos de mayor entidad de todo el hemisferio sur.

Con vistas a obtener cierta autosuficiencia que satisfaga la mayor parte de las necesidades de la defensa, el gobierno creó en 1968 una sociedad, que en 1977 se fusionó con el Armaments Production Board, perteneciente al Estado y que hoy día constituye un organismo autónomo para las adquisiciones y la producción de cualquier material de armamento procedente de sus propias filiales y de la industria privada. Este organismo se conoce con las siglas ARMSCOR o South African Armaments Corporation.

En lo que a la industria aeronáutica se refiere, hace unos quince años que en el gran complejo industrial de Bonuskor se creó una industria nacional de aeronaves y en 1963 se constituyó la empresa Atlas Aircraft Corporation, cuyas instalaciones se encuentran próximas al aeropuerto Jan Smuts de Johannesburgo. La firma Atlas inició en 1965 la fabricación bajo licencia del reactor ligero italiano *MB-326*, conocido en Sudáfrica como *Impala*, en sus dos versiones, la de entrenamiento *MK-I* y la de apoyo táctico *MK-II*. Esta última continúa aún en producción en la actualidad.

Entre las misiones del Mando Aéreo Logístico están los nuevos diseños y la introducción de modificaciones y nuevas tecnologías y los cometidos habituales de adquisición, control y distribución del material y repuestos.

La Sudafrikaanse Lugmag hoy por hoy es capaz de neutralizar por sí misma cualquier amenaza procedente del entorno próximo, pero a medio plazo tiene otra amenaza de distinto signo pero no menos grave, el envejecimiento del material por una parte y la creciente modernización de las Fuerzas Aéreas de los países vecinos por otra. Ante la política de embargo occidental, la solución a corto plazo es mantener la superioridad cualitativa de sus pilotos mediante un adiestramiento adecuado y el desarrollo de una serie de programas para modernizar el material existente, dotarle de un armamento sofisticado y de tecnología punta y de avanzados sistemas de autoprotección electromagnética.

Fruto de estos esfuerzos son las modificaciones que están siendo introducidas en los *Mirage III E*, entre las que están, un radar con mejores características de identificación del terreno, un equipo integrado de navegación, sistema de designación láser de objetivos y un equipo de control de vuelo muy avanzado. El sistema de navegación doppler será sustituido por uno de tipo inercial. Los *Mirage III E*, conocidos en Sudáfrica como *"Cheetah"* (leopardos) podrán utilizar todos los sistemas de armamento aire-aire y aire-superficie desarrollados en el país. El programa de modernización está siendo realizado por la empresa Atlas e incluye también el alargamiento del morro para alojar el nuevo radar, la instalación de carnards instalados en la zona delantera del fuselaje y la sustitución de muchos componentes estructurales. Inicialmente 30 *Mirage III E* serán reconvertidos y posteriormente lo serán los *Mirage III C* existentes.

Uno de los programas más impor-

## LA SUDAFRIKAANSE LUGMAG EN CIFRAS

| | |
|---|---|
| **Superficie del país** | **1.222.480 Km².** |
| **Longitud de costas** | **2.881 Km.** |
| **Población** | **32.500.000 (69,8% negros; 17,9% blancos, 9,4% mestizos y 2,9% asiáticos).** |
| **Fuerza de autodefensa** | **81.400 (incluyendo 53.000 voluntarios).** |
| **Fuerzas paramilitares** | **90.000 (excluida la policía).** |
| **Fuerza movilizable** | **4.700.000** |
| **Servicio militar obligatorio (sólo para blancos)** | **2 años.** |
| **Presupuesto de defensa** | **3.500 millones de dólares (19% del total).** |

## FUERZA AEREA DE SUDAFRICA, SALM

| | |
|---|---|
| **PERSONAL** | **9.000 (650 pilotos) más 1.000 de reclutamiento.** |
| **AVIONES DE COMBATE** | **340 más 20 helicópteros armados.** |
| • Bombardeo | |
| **1 Escuadrón** | **5 Camberra B (I) 12 y 3 T-4.** |
| **1 Escuadrón** | **6 Buccaneer S-MK50.** |
| • Ataque | |
| **1 Escuadrón** | **24 Mirage F-1 AZ.** |
| **4 Escuadrones** | **96 Impalas MK I y II.** |
| • Defensa Aérea | |
| **1 Escuadrón** | **20 Mirage III CZ/EZ y 4 Mirage III RZ/R2Z.** |
| **1 Escuadrón** | **20 F-1 CZ.** |
| • Transporte | |
| **1 Escuadrón** | **7 C-130 B y 9 Transall C-160 Z.** |
| **1 Escuadrón** | **12 C-47 y 5 DC-4.** |
| **1 Escuadrón VIP** | **4 Mercurious HS-125, 5 Merlin IV A y 1 Viscount 781.** |
| • Patrulla marítima | |
| **1 Escuadrón** | **8 C-47.** |
| **1 Escuadrón** | **12 Piaggio P-166S Albatros.** |
| **1 Escuadrón antisubmarino** | **10 Helicópteros Wasp HAS-1 y 6 Alouette III.** |
| **(Algunos C-130 B y L-100 de Safair, efectúan Patrulla Marítima).** | |
| • Material Especial | |
| **Reabastecimiento en vuelo** | **Se supone que existen algunas unidades.** |
| **Inteligencia de Señales** | **Algunos EB-707, sin confirmar.** |
| • Enlace | |
| **1 Escuadrón** | **30 AM-3C Bosbok.** |
| **1 Escuadrón** | **20 C-4M Kudu.** |
| **1 Escuadrón** | **20 Cessna 185.** |
| • Helicópteros Apoyo | |
| **2 Escuadrones** | **12 SA 321 Super Frelon.** |
| **1 Escuadrón** | **15 S-330 Puma.** |
| **5 Escuadrones** | **45 S-330 Puma y 30 Alouette III.** |
| • Entrenamiento (Escuelas) | |
| **Vuelo básico** | **50 T-6G Harvard II A/III.** |
| **Avanzado** | **40 Impala MK I.** |
| **Combate** | **20 Impala MK II y 25 Mirage III.** |
| **Transporte** | **12 C-47 (EZ, DZ y D2Z).** |
| **Helicópteros** | **30 Alouette II/III.** |
| • Armamento | |
| **Aire-Aire** | **R-530/550 Magic, Sidewinder y Kukri V-3.** |
| **Aire-Superficie** | **AS-20 y AS-30.** |
| **Superficie-Aire** | **60 Cactus (Crotale) y 60 Tigercat.** |
| • Fuerza de Reserva | |
| **Personal** | **25.000 de la Fuerza Civil.** |
| **Material** | **90 Impala MK-II y 15 L-100 Hércules.** |

*El **Spitfire** del Museo de la Lugmag, bautizado como "Evelyn" vuela junto a un **T-6 Harvard**.*

tantes es el desarrollo de un helicóptero de concepción y desarrollo totalmente nacional, el *Alpha-XH1*, que responde a las especificaciones de la Fuerza Aérea y que será producido en serie por la industria del país. En opinión del general Dennis Earp, jefe de la SALM, "esta nueva aeronave demuestra las posibilidades de nuestra industria y la capacidad de la Fuerza Aérea para investigar una amplia gama de estructuras, motores y sistemas de armamento que serán continuamente ampliados con vistas a conseguir el mayor grado de autosuficiencia".

## LA ENSEÑANZA EN LA FUERZA AEREA DE SUDAFRICA

**LA enseñanza básica de todo el personal de la Fuerza Aérea de Sudáfrica se imparten en el Gimnasio de la SALMA de Vahalla, en Pretoria y la formación técnica se recibe en la Escuela de Instrucción Técnica de Verwoerdburg, también próxima a Pretoria. La enseñanza militar superior se desarrolla en el Colegio de la Fuerza Aérea, mientras que la especialización técnica se realiza en diversos centros de alta tecnología.**

**La formación de los pilotos se efectúa de la forma siguiente:**

- **Tres meses de entrenamiento básico en Vahalla.**
- **Once semanas de formación para oficiales en el Colegio de la Fuerza Aérea.**
- **Nueve semanas de orientación aérea (aeronáutica, supervivencia, paracaidismo).**
- **Veintiséis semanas, que comprende enseñanza en tierra y 130 horas de vuelo en *T-6 G* en Dunnottar. Al finalizar se hace la selección, donde el alumno elige caza, apoyo táctico, transporte o bien helicópteros o aviones ligeros.**
- **Seis semanas de instrucción en tierra en la Escuela de Vuelo asignadas, seguidas de 120 horas de vuelo en *Impala MK-I, Alouette* o *Kudu*.**
- **Una vez obtenidas las alas de piloto pasan a un escuadrón para seguir un adiestramiento operativo.**
- **Aquellos pilotos que vayan a volar *Buccaneer, Mirage* o *Camberra han* de hacer previamente un curso corto en *Impala MK-II*. Este curso comprende vuelos operativos en la zona norte de Africa del Sudoeste, por lo que los pilotos seleccionados tendrán una experiencia de vuelo de más de 1.000 horas cuando pasen a los escuadrones de combate.**

En el sector del armamento destacan el misil aire-aire *Kukri V-3*, antes citado y la bomba *Alpha*. Otros desarrollos próximos a alcanzar su estado operativo incluyen sistemas "stand-off" a fin de conseguir una mayor supervivencia de los aviones. La investigación y enseñanza en el campo electromagnético es muy activa, habiéndose obtenido avances muy notables en ESM, ECM y ECCM, hasta el punto que muchos de los equipos de autoprotección son de diseño propio y también el poder efectuar el mantenimiento de los Boeing 707 de Inteligencia de Señales y Guerra Electrónica que al parecer existen en el inventario.

Cara al futuro el reto será la sustitución de los *Mirage III* y *F-1* por un caza de nueva tecnología y como la Fuerza Aérea no podrá afrontar una mezcla de material —interceptador, cazabombardero y apoyo táctico— como tiene hoy día, la solución será un caza polivalente. Un aspecto importante será cómo soslayar el problema del embargo, pues de no ser posible habría que ir a fabricar bajo licencia o en coproducción con terceros países, entre los que podría estar Israel.

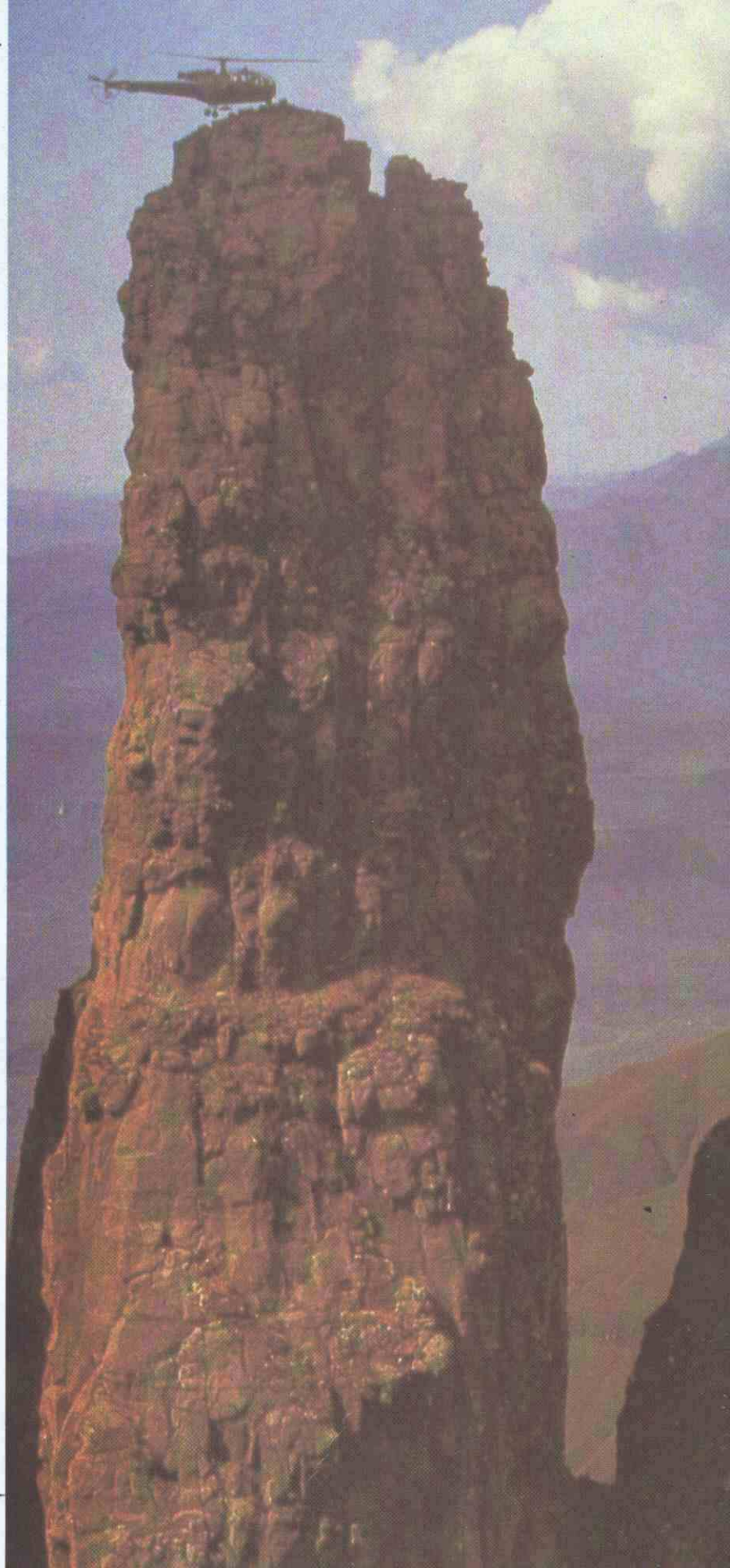
*EL MANDO DE ENTRENAMIENTO* dirige y controla todos los centros de enseñanza, instrucción y formación de la Fuerza Aérea. El adiestramiento del personal se efectúa to-

talmente en el país y la enseñanza, tanto en vuelo como en tierra, es de una elevada calidad. La eficacia de las tripulaciones aéreas es excepcional, especialmente debido a la experiencia adquirida en las operaciones contra la guerrilla de la Organización del Pueblo de Africa del Sudoeste o SWAPO. La seguridad en vuelo y en tierra está extraordinariamente cuidada, por lo que el número de accidentes en vuelo es de los más bajos del mundo.

Los centros de enseñanza de vuelo de la Sudafrikaanse Lugmag son:

- Escuela Central de Vuelo, situada actualmente en Dunnottar, donde los jóvenes pilotos se inician en el viejo *Harvard T-6 G.*
- Escuela de Entrenamiento Avanzado, para seguir la fase segunda de enseñanza en vuelo con material *Impala MK-I*, que se encuentra en Langebaanweg.
- 84 Escuela de Vuelo de Aviones Ligeros, que radica en Potchefstroom, con aviones *Cessna, Boskok* y *Kudu.*
- 85 Escuela de Combate para caza y ataque, donde se vuelan *Impalas MK-I* y *II* y *Mirage III EZ, BZ, DZ* y *D2Z.* Está situada en la base de Pietersburg.
- 86 Escuela de Polimotores, localizada en Bloemfontein, para adaptación al transporte aéreo y equipada con aviones *Dakota C-47.*
- 87 Escuela de Helicópteros, que se encuentra en Bloemspruit. La enseñanza se imparte en *Alouette III.* Este centro tiene una escuela especial para cursos de vuelo en zonas montañosas que está próxima a Champagne Castle en Drakensberge.
- 88 Escuela de Vuelo Marítimo, ubicada en Ysterplaat, para adaptación a la acción sobre el mar que se realiza con los *Albatros.*
- Escuela de Navegación Aérea, situada en Langebaanweg.
- Escuela de Control del Espacio Aéreo, localizada en Waterkloof, para formación y especialización de controladores de interceptación de tráfico aéreo y de misiles superficie-aire.

Es así como los pilotos de la Sudafrikaanse Lugmag se forjan y preparan para la defensa de su patria, así como para garantizar la seguridad de una zona del mundo especialmente sensible y vital, por lo que puede considerársele como un bastión de la defensa de los intereses de Occidente frente a una semana cada vez más intensa y creciente de la Unión Soviética. ■



*Un **Alouette III** de la Escuela de Helicópteros se posa en la cumbre del monte El Diente del Diablo.*

# De la Biblioteca del Consejo Superior de Aeronáutica a la Biblioteca Central del Cuartel General del Aire

**JAIME AGUILAR HORNOS,**
*Coronel de Aviación*

En memoria de D. Luis de la Cuadra Escrivá de Romaní, fallecido, por lamentable enfermedad, poco después de realizarle la entrevista que forma parte de este reportaje.

**EN una espaciosa sala, situada en la primera planta del edificio del Cuartel General del Aire, se encuentra instalada la Biblioteca Central del Ejército del Aire. En los 1.120 m. lineales de estanterías se albergan un total aproximado de 30.000 volúmenes, de los cuales 8.111 corresponden a revistas encuadernadas.**

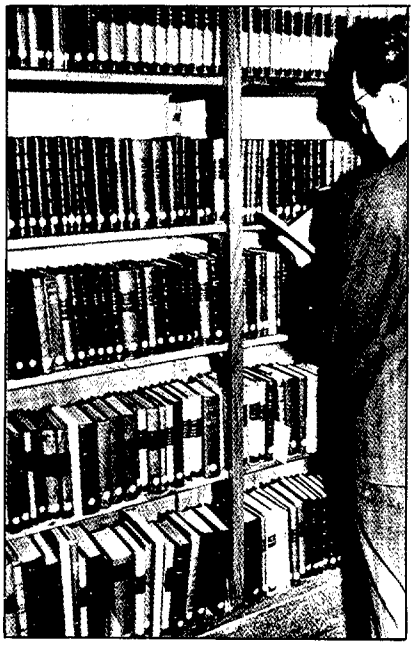
**Pero para llegar a esta realidad ha sido preciso que transcurrieran cincuenta y ocho años. A base de perseverancia y venciendo infinidad de dificultades, se han podido superar con creces las 200 obras iniciales de que dispuso la Biblioteca al año y medio de su creación.**

## ORIGEN DE LA BIBLIOTECA

La actual Biblioteca Central del Ejército del Aire tiene su origen en la Biblioteca del Consejo Superior de Aeronáutica (1), creado en abril de 1927.

La Biblioteca estaba adscrita a la Secretaría Técnica siendo su primer bibliotecario, por concurso-oposición, D. Luis de la Cuadra Escrivá de Romaní, perteneciente al Cuerpo Facultativo de Archiveros, Bibliotecarios y Arqueólogos.

El Sr. de la Cuadra fue, por tanto, el primer bibliotecario y, además, permaneció al frente de la responsabilidad técnica de la Biblioteca desde su creación hasta 1966. En la actualidad cuenta con 88 años de edad, conservando una buena memoria y, aún cuando desde hace dos años se encuentra retenido en su domicilio por una enfermedad, recuerda con precisión la mayoría de los sucesos; pero cuando surge la más mínima duda recurre a sus papeles, a las "memorias" que fue redactando año tras año, y allí puede aclarar todo perfectamente.



*Acceso directo de los lectores al depósito de la planta baja.*

*—¿Dónde estaba situada la Biblioteca del Consejo Superior de Aeronáutica?, le pregunto al Sr. de la Cuadra para iniciar la entrevista.*

— La primera instalación que dispuso la Biblioteca del Consejo estaba situada en la Presidencia del Consejo de Ministros, en el Paseo de la Castellana, nº 3. Era una instalación muy modesta, ya que sólo disponía de una habitación con una estantería que, debido a la interinidad, en la misma se encontraba el archivo, además de la Biblioteca y otros servicios de la Secretaría Técnica.

*— ¿De qué fondos se dispuso para iniciar la actividad de la Biblioteca.*

— Se partió de cero y no se disponía de asignación fija para la adquisición de fondos. Por otra parte eran muy escasos los libros de verdadero interés aeronáutico permanente, debido al continuo progreso y evolución de la Aeronáutica, de tal manera que cuanto se escribía un día ya no interesaba al siguiente, a no ser por su valor histórico. Por eso no podíamos circunscribirnos a adquirir aquellos libros que se publicaban, sino los que se había publicado con anterioridad. A mediados de 1928 se incorporó al Consejo la Sección de Aeronáutica que existía en el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria (anteriormente de Fomento), por lo que a la denominación de Consejo Superior de Aeronáutica se le añadió el de Direccción General de Navegación y Transportes Aéreos (2). Con todo ello al finalizar el año

1928, después de algo más de año y medio de gestión, la Biblioteca disponía, entre libros y folletos de unos 200 volúmenes, de los que 74 eran revistas y de ellas 57 de carácter aeronáutico o íntimamente ligadas a ella. Se trataba ante todo de una Biblioteca eminentemente técnica.

El 20 de diciembre de 1929, el Vicepresidente del Consejo Superior de Aeronáutica, General Soriano, autorizaba la puesta en marcha de las "Normas para el Régimen Interior del Archivo-Biblioteca del Consejo Superior de Aeronáutica y Dirección General de Navegación y Transportes Aéreos" (3).

*— D. Luis ¿Prosiguió la Biblioteca incrementando sus fondos?*

— Prácticamente no, ya que había necesidad de hacer economías. Afortunadamente se consiguió a partir de 1930 obtener la mayoría de las revistas gratis, al aceptar casi todas las Administraciones la proposición que les hice de intercambio con el Boletín Oficial de la Dirección General de Navegación y Transportes Aéreos. Con esta medida se conseguía, además, incrementar la difusión del Boletín (4).

## LA BIBLIOTECA EN EL PALACIO DEL MARQUES DE PERALES

*Ha indicado, D. Luis, que la instalación de la Biblioteca en un pequeño habitáculo del edificio de la Presidencia del Consejo de Ministros tenía un carácter interino ¿Cuándo dispuso la Biblioteca de un local adecuado a sus necesidades?*

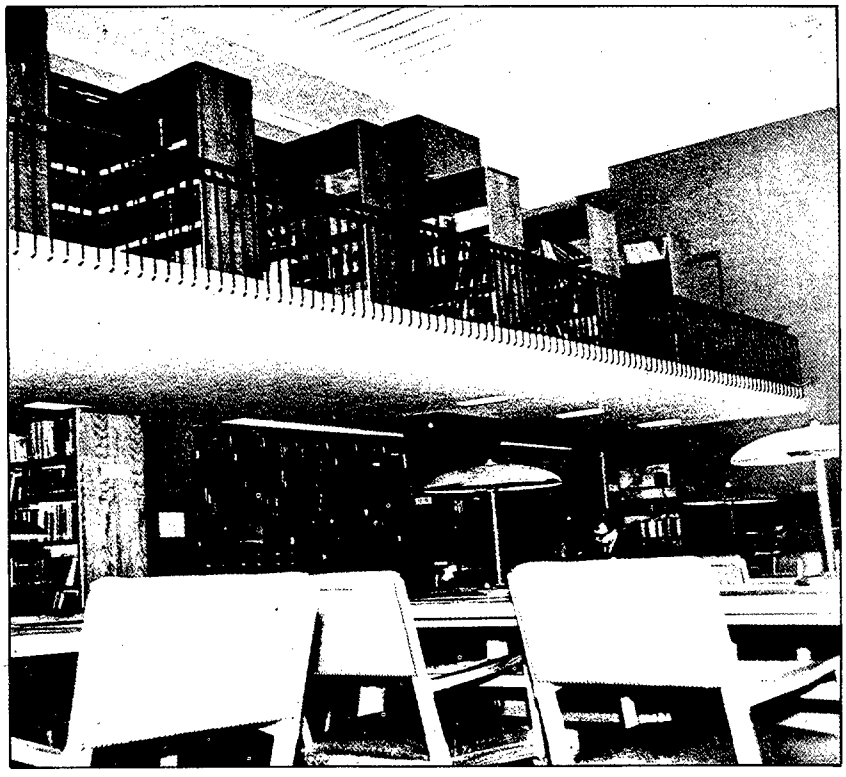
— En mayo de 1931, una vez proclamada la II República, el Consejo y la Dirección General pasaron a depender del Ministerio de Comunicaciones (5) y, poco después, al Ministerio de la Gobernación (6). Ante esta nueva dependencia, la Biblioteca fue trasladada a la calle de la Magdalena nº 12, en el inmueble del antiguo Palacio del Marqués de Perales (7).

— La sala destinada para la Biblioteca tenía el inconveniente de ser paso de otras dependencias de la Dirección. Faltaba espacio para la instalación de armarios y estanterías. Proseguíamos sin asignación fija, hasta que en diciembre de 1932 se recibió un crédito, concedido por la Junta de Intercambio y Adquisición de Libros. Por otra parte, a base de intercambio de revistas se había conseguido que la Biblioteca contase con una colección de las más importantes revistas aeronáuticas del mundo. Se fueron mejorando las instalaciones, sobre todo en relación con lo que se había dispuesto en el edificio de la Presidencia del Consejo de Ministros. Incluso se pudo contar, por primera vez, con una sala de lectura, pero faltaba espacio. Y eso que la Dirección hizo ampliaciones y reformas en el edificio e incluso alquiló algunos pisos en los inmuebles inmediatos.

*— En 1933 se crea la Dirección General de Aeronáutica (8), pasando a depender nuevamente de la Presidencia del Gobierno, fusionándose las ramas civil, militar y naval ¿LLegaron a incorporarse los respectivos fondos bibliográficos?*

— No, no llegó a realizarse este ambicioso proyecto ni que la Biblioteca se trasladase a otro local más espacioso, al contrario, al incorporarse más personal fue necesario habilitar la Biblioteca para reuniones de subastas, juntas y exámenes, por lo que se precisó cerrarla al público, admitiéndose solamente lectores los días que estaba libre la Sala de Lectura. En fin, como he indicado, la falta de espacio fue un mal que duró muchos años. (9).

— Al estallar la guerra civil española, el edificio del Palacio del Marqués de Perales se convirtió en centro de guerra político-militar. D. Luis de la Cuadra tuvo que interrumpir sus actividades y pasó por situaciones muy difíciles hasta que concluida la contienda, en 1939, el Jefe de la Aviación, General Kinde-



*Piso interior —en voladizo— de la Biblioteca Central.*

**CUADRO Nº 1**

**PALACIO DEL MARQUES DE PERALES**

**Se trata de un edificio notable de planta cuadrada en torno a patios interiores. Ipológicamente se corresponde con las casas-palacio del siglo XVIII, aunque esté construido probablemente sobre un antiguo convento del siglo XVI del que se conserva un cripta con cruceros, bóveda y hornacinas de ladrillo visto.**

**De esta construcción destaca la portada barroca, obra de Pedro de Ribera, donde se superpone el balcón y puerta principal con una rica decoración y una gran armonía de formas y planos.**

**D. Benito Pérez Galdós en el Episodio Nacional titulado "Napoleón en Chamartín" describe con gran fidelidad la dramática muerte por linchamiento del joven Marqués de Perales, durante la Guerra de la Independencia.**

**Recientemente el edificio ha sido restaurado según proyecto del arquitecto Manuel Sainz de Vicuña, con la finalidad de albergar a la Hemeroteca Nacional.**

lán, le encargó la recuperación del Archivo y de la Biblioteca de la antigua Dirección General de Aeronáutica.

— Todo estaba disperso. Había libros y muebles en la Dirección General de la Marina Mercante, en el Ministerio del Ejército, en Cuatro Vientos y otra parte se había quedado en el edificio de la calle Magdalena. Fue una labor muy ardua. Incluso el catálogo que estaba preparado antes de comenzar la contienda, se encontraba inservible.

## EL CHALET DE LA CALLE DE LA PRINCESA

Al crearse el Ministerio del Aire, el Archivo y Biblioteca pasaron a depender, sucesivamente, de la 2.ª Sección de E.M. del Aire, de la Sección Civil y Tráfico Aéreo de la Jefatura del Aire y, posteriormente, de la Secretaría General, quedando a partir de ese momento separadas las actividades del Archivo y de la Biblioteca.

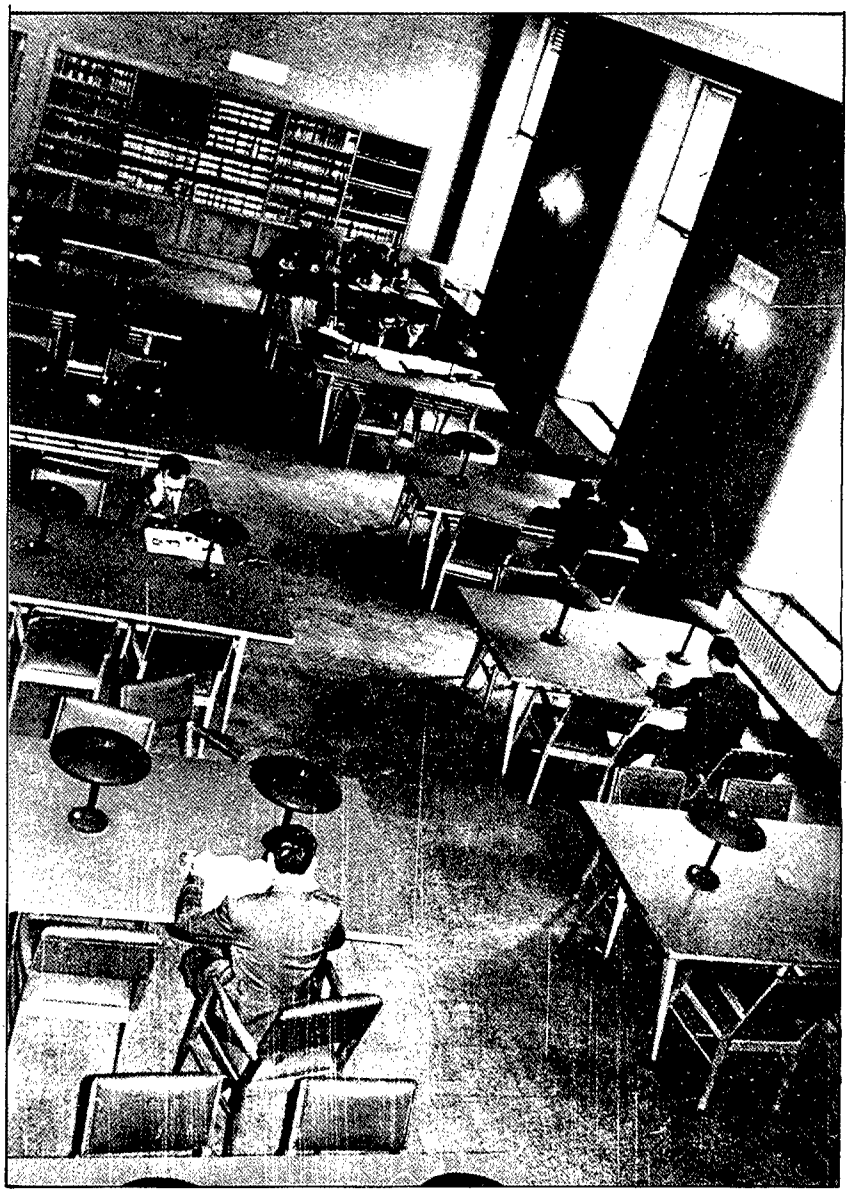
— *Ante esta nueva organización ¿Qué derroteros siguió la Biblioteca?*

— Proseguíamos instalados en el Palacio del Marqués de Perales. Pero ya disponíamos de tres salas, una de ellas era la de lectura, con una mesa central y con capacidad para ocho lectores. En realidad, no fue hasta 1942 cuando la Biblioteca empezó a adquirir cierta importancia al pasar a depender de la Dirección General de Instrucción.

— Se me encargó que buscase un local céntrico y bien comunicado para trasladar la Biblioteca, pero fue resuelto por la propia Dirección General de Instrucción que precisaba alojamientos para las instalaciones de las Academias de Intervención y Jurídica del Aire, así como provisionalmente la Militar de Ingenieros Aeronáuticos. Para atender a estas necesidades y las de la Biblioteca se eligió un chalet que estaba situado en la calle de la Princesa nº 21 (10). El inmueble tuvo que ser reconstruido, en parte, por el Servicio de Obras. El edificio fue habilitado mediante arriendo.

— *¿Cuándo se trasladó la Biblioteca a la calle de la Princesa y qué vicisitudes sucedieron?*

— El traslado se efectuó en 1942, dotando a estas instalaciones de nuevo mobiliario y el 28 de abril de 1943 era inaugurada oficialmente por el Ministro del Aire, General Juan Vigón Suero-Díaz. Días antes de la inauguración se hacía público el Reglamento de Bibliotecas del



*Vista general de la sala de lectura.*

**CUADRO Nº 2**

**HOTELITO DE LA CALLE DE LA PRINCESA**

**El hotelito situado en la calle de la Princesa, nº 21, fue contratado por la Dirección General de Instrucción del Ministerio del Aire en régimen de alquiler.**

**En dicho local se instalaron la Academia de Intervención y la Academia Jurídica del Aire y en régimen provisional la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos —mientras se reparaban las instalaciones de Cuatro Vientos— y permaneció en dicho local desde 1942 a 1944.**

**La Biblioteca Central también se instaló en ese edificio, donde albergó desde 1942 hasta 1951 que se trasladó al edificio del Ministerio del Aire.**

**En ese inmueble, al dejarlo el Ministerio del Aire, debidamente remozado y ligeramente ampliado, se convirtió en el Hotel Princesa, en la década de los años cincuenta. Allí se alojó el General francés Raoul Salan durante su exilio en España y de donde se fugó para regresar a Argelia y planear el alzamiento argelino del 22 de abril de 1961 contra el Presidente de la República francesa, General De Gaulle, siendo condenado.**

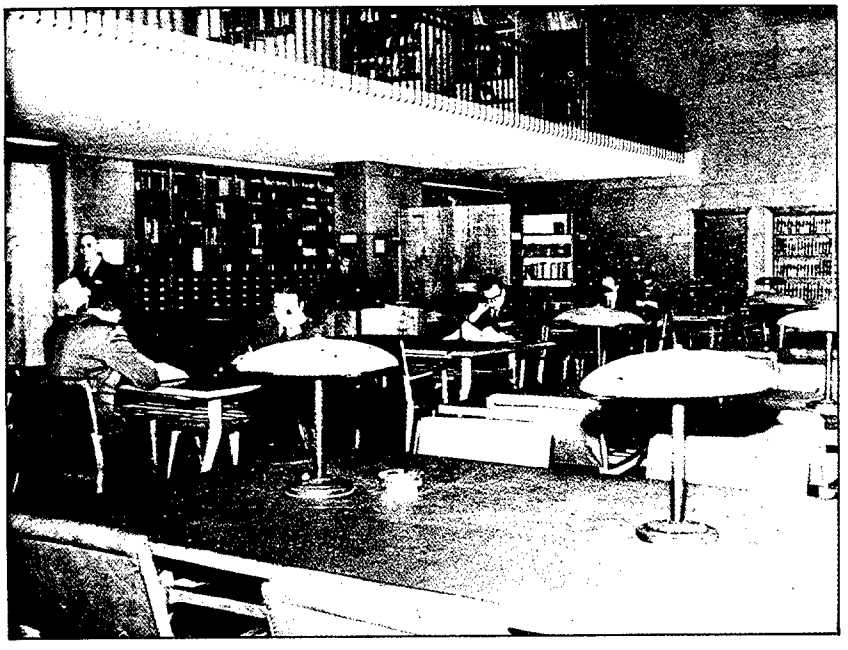
**Posteriormente, dicho Hotel, junto con otros inmuebles próximos, fueron derruidos para construir sobre su solar el actual Hotel Princesa-Meliá.**

*El ministro del Aire en 1943, general Vigón, atendiendo las explicaciones del director de la Biblioteca Central, don Luis de la Cuadra.*

**CUADRO N.º 4**

**CUERPO DE FACULTATIVOS DE ARCHIVEROS Y BIBLIOTECARIOS**

| | |
|---|---|
| — D. Luis de la Cuadra y Escrivá de Romaní | 04.27 a 15.09.66 |
| — D. Luis María Plaza Escudero | 29.03.67 a 13.01.70 |
| — D.ª María Teresa Munárriz Zozzano | 19.06.70 a 20.06.72 |
| — D. Lorenzo Ruiz Fidalgo | 18.08.72 a 6.06.83 |
| — D.ª María del Carmen Lázaro Corthay | 8.06.83 a |



*Vista panorámica de la sala de lecturas de la Biblioteca antes de la remodelación.*

Ejército del Aire (11). A la Biblioteca se le daba la categoría de Central y se impartieron normas de organización y funcionamiento de las demás Bibliotecas del Ejército del Aire. Además, se organizaron las Bibliotecas de la Escuela Superior del Aire (situada entonces en la calle de Zurbano), la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos (Cuatro Vientos), la Academia de Sanidad (calle General Oraa), la Academia General del Aire (San Javier), Región Aérea Pirinaica (Zaragoza) y la Escuela de Suboficiales (Los Alcázares).

## TRASLADO AL MINISTERIO DEL AIRE

*En fin, D. Luis parecía que la Biblioteca había encontrado su asentamiento definitivo, pero aún le quedaba el traslado al edificio del Ministerio del Aire*

— En efecto, poco duró el auge que había adquirido la Biblioteca —explica pausadamente el Sr. de la Cuadra— debido a que en 1949 el edificio de la calle Princesa empezó a agrietarse, amenazando peligro de ruina. Así que en 1951 hubo necesidad de trasladarnos al edificio del Ministerio del Aire, pero en plan provisional, en una sala de la tercera planta, mientras finalizaban las obras de los locales destinados a Biblioteca. La sala asignada provisionalmente no reunía las condiciones para los servicios propios de Biblioteca, siendo casi nulo el servicio de lectura, aunque se mantenían los préstamos en las mismas cotas que años anteriores.

— Por fin, en el mes de octubre de 1956, se realizó el traslado a los locales actuales, pasando a depender de la Secretaría General. El Sr. Gutiérrez Soto supo sacar el máximo partido al espacio que había sido asignado para Biblioteca, construyendo un segundo piso con una galería volada, sobre parte de la sala, que quedó algo más reducida, pero espaciosa. Ahora bien, tuvimos que conformarnos con no poder disponer de montacargas ni depósito para libros, que fue subsanado con la concesión de una habitación de uno de los torreones.

— Quisiera aclarar —añade el Sr. de la Cuadra— que a partir de esta instalación se concedieron créditos fijos para la adquisición de libros y encuadernación de revistas y así fueron aumentando los fondos, pero dada la constante evolución de la Aeronáutica, fue norma de la Biblioteca dedicar la mayor atención posi-

ble a las revistas. Por otra parte, se organizó un servicio de préstamos a los aeródromos y destacamentos del Ejército del Aire, mediante el envío de un armario-biblioteca portátil, pero fue preciso suprimirlo debido a que nadie quería responsabilizarse de la recepción y financiaciamiento, salvo aquellas unidades en que había destinado un Capellán o un Meteorólogo.

— *El 13 de septiembre de 1966, D. Luis de la Cuadra, debido a la edad debía pasar a la situación de jubilado después de 39 años dedicados a la Biblioteca que de alguna forma ha estado enraizada con la Aviación Militar. Al cabo de tantos años y cuando ya debía dejar su labor ¿cómo veía Vd. la evolución de la Biblioteca?*

— Muy positiva. Piense Vd. que en 1965 los servicios de préstamos de lectura se cifran en unos 6.000 lectores, con una pequeña diferencia a favor de los préstamos sobre la lectura en sala. En otro aspecto, hay que indicar que fueron teniendo entrada importantes lotes de libros, procedentes de aerodromos y bases suprimidas en diferentes épocas, como las de Granada, Tetuán, Melilla, así como 8.000 volúmenes de la extinguida Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos. En 1964 el Gobierno de los Estados Unidos remitió una donación de libros de Aviación Militar y Aeronáutica. Con estos ingresos se duplicaron algunas obras, así mismo se confeccionaron relaciones de los libros duplicados que se remitieron a las distintas bibliotecas pertenecientes al Ejército del Aire, con la finalidad de irlos distribuyendo a medida que éstas cursaran sus peticiones.

* * *

Una de las últimas realizaciones del Sr. de la Cuadra en su gestión como Director Técnico de la Biblioteca fue constituir una sala especial dedicada a temas aeronáuticos y afines, instalada en la habitación situada en el extremo sur de la Sala de lectura.

**RELEVO EN LA DIRECCION TECNICA DE LA BIBLIOTECA**

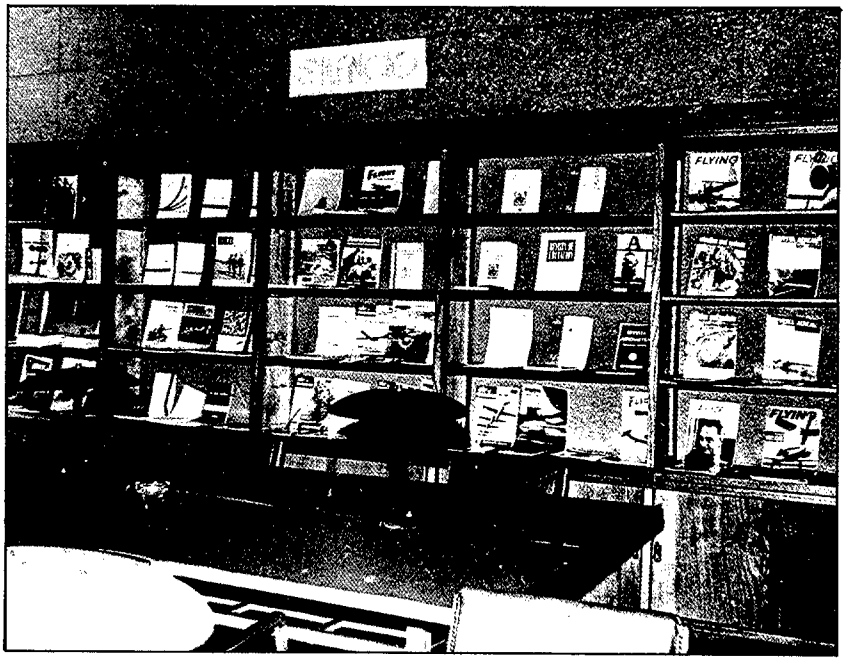
Tras seis meses sin titular fue designado D. Luis M.ª Plaza Escudero, perteneciente al Cuerpo Facultativo de Archiveros y Bibliotecarios.

A partir de esta fecha se suceden los relevos en la dirección técnica de la Biblioteca, ya que ninguno de los facultativos ha conseguido mantener la permanencia tan prolongada como la del Sr. de la Cuadra.

*Detalle de las mesas que se utilizaban para servicio y vigilancia antes de instalar el adecuado mostrador.*

Es preciso aclarar que si bien la Biblioteca dispuso desde 1956 de un Coronel Director y es el responsable absoluto, aunque la parte técnica corresponda al funcionario del Cuerpo Facultativo de Archiveros y Bibliotecarios, destinado en la Biblioteca. Esta es la razón por la cual hemos hecho mayor hincapié en esta figura, aunque como se verá más adelante, en fechas recientes, ha adquirido un mayor protagonismo.

Cuantos facultativos se han ido sucediendo han tenido siempre gran inquietud por diversos problemas. En primer término el fichero, tanto en su soporte físico como en su contenido, ya que la base eficaz de una Biblioteca para los lectores es disponer de un buen fichero que permita llegar a las obras a consul-




*Estanterías donde se exhibían las últimas revistas técnicas recibidas. En la actualidad alojan diccionarios y enciclopedias.*

tar a través de múltiples voces. Así fueron sustituidos los anticuados ficheros grandes, de madera que ocupaban gran espacio por otros metálicos y normalizados. Las primitivas fichas grandes y muy costosas fueron reemplazadas por otras sencillas. Su contenido ha ido sufriendo diversas modificaciones de tal manera que en sucesivas etapas se ha procedido a la reforma completa de todas las fichas, de manera que en 1976 pudo ponerse en funcionamiento los 120 ficheros, cuyas fichas se basaban en la clasificación decimal, asignando encabezamientos en materias nuevas y reorganizando la signatura topográfica. En 1977, tras la restructuración ministerial debido a la creación del Ministerio de Defensa, la Biblioteca pasó a ser Biblioteca Central del Cuartel General del Aire.

Otro problema acuciante, generalizado en la mayoría de las Bibliotecas, radica en la falta de espacio, para acoger el incremento normal de fondos puesto que hay que tener en consideración el crecimiento lineal anual, de manera que las previsiones deben facilitar una larga solución para el futuro. Por ejemplo, en 1986, además de las adquisiciones hubo donaciones importantes de libros como la de la familia del fallecido Teniente General Manuel Martínez Merino, con una amplia colección de documentos de diversas etapas de su vida militar. El Teniente General Fernández Longoria donó parte de su biblioteca, algunos de cuyos ejemplares son de gran valor documental, D. Manuel de las Heras Palacios, que en vida, ha legado públicamente para su fallecimiento su biblioteca particular que consta de 1.550 volúmenes; el Teniente General Querol entregó, clasificados, libros para la Biblioteca y Archivo.

Para soslayar esta deficiencia en 1967 se instalaron estanterías —para tres mil volúmenes— en la Sala dedicada a la Aeronáutica. Por otra parte, se procedió a una condensación de fondos, aprovechando al máximo los huecos muertos, así como el espacio que ocupaban los enormes ficheros de madera. Se propuso la microfilmación de los Boletines Oficiales del Estado, con la finalidad de dedicar las estanterías que los ocupaban a otros menesteres. La decisión se tomó en 1980 con la adquisición de dos máquinas lectoras y la microfilmación de la colección del B.O.E. desde 1722, cuya suscripción se mantiene en la actualidad, pero sin haber logrado la finalidad propuesta de ganar espacio, ya que se conservan los volúmenes del B.O.E. encuadernados.

Al depósito de libros instalado en la planta baja tenían libre acceso los lectores de la Sala de Lectura, lo cual permitía que los lectores acudiesen directamente a las estanterías de libros, aunque no estuviese permitido, ocurriendo con frecuencia que quedaban desordenados y obligaba a realizar numerosas revisiones para su correcta colocación. En 1972 se procedió a un exhaustivo recuento llegándose a contabilizar la falta de 239 volúmenes, que afortunadamente quedaron reducidos a 46. Ante esta alarmante evidencia se puso en práctica el sistema de préstamos de libros a base de depositar el valor del libro, fórmula que se suprimiría en 1979 —con gran regocijo de los asiduos lectores— al instalarse unas mamparas que aislaban las estanterías de la Sala de Lectura; en 1975 se completaría con la instalación de un mostrador de servicio y vigilancia, método mucho más práctico y eficaz para atender a los lectores. En 1986 se ha procedido a la instalación de tres estanterías empotradas en la Sala de Lectura, entre ventanas, así como una nueva estantería capaz para libros.

## FINALIDAD DE LA BIBLIOTECA

Posiblemente que inmersos en la evolución histórica de la Biblioteca Central y de todos cuantos acontecimientos han ido desarrollándose, hemos ido relegando la finalidad que pretende cumplir.

**CUADRO N.º 5**

**PUBLICACIONES DE LA BIBLIOTECA**

**— MEMORIA ANUAL 1928**
- **Archivo-Biblioteca del Consejo Superior de Aeronáutica y Dirección General de Navegación y Transporte Aéreos. (1)**

**— MEMORIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 1929**
- **Archivo-Biblioteca del Consejo Superior de Aeronáutica y Dirección General de Navegación y Transporte Aéreos. (1) (2)**

**— CATALOGO DE LA BIBLIOTECA CENTRAL 1941**
- **Cuerpo Facultativo de Archiveros, Bibliotecarios y Arqueólogos. Ministerio del Aire. (3)**

**— APENDICE AL CATALOGO 1944**
- **Ministerio del Aire.**

**— CATALOGO DE LA BIBLIOTECA CENTRAL 1948**
- **Ministerio del Aire. Dirección General de Instrucción (refundido del publicado en 1941 y del Apéndice de 1944).**

**— CATALOGO DE MATERIAS 1961**
- **Ministerio del Aire. Tercera edición.**

**— APENDICE I AL CATALOGO DE MATERIAS 1963**
- **Ministerio del Aire. Secretaría General. Biblioteca Central.**

**— APENDICE II AL CATALOGO DE MATERIAS 1966**
- **Ministerio del Aire. Secretaría General. Biblioteca Central. (4)**

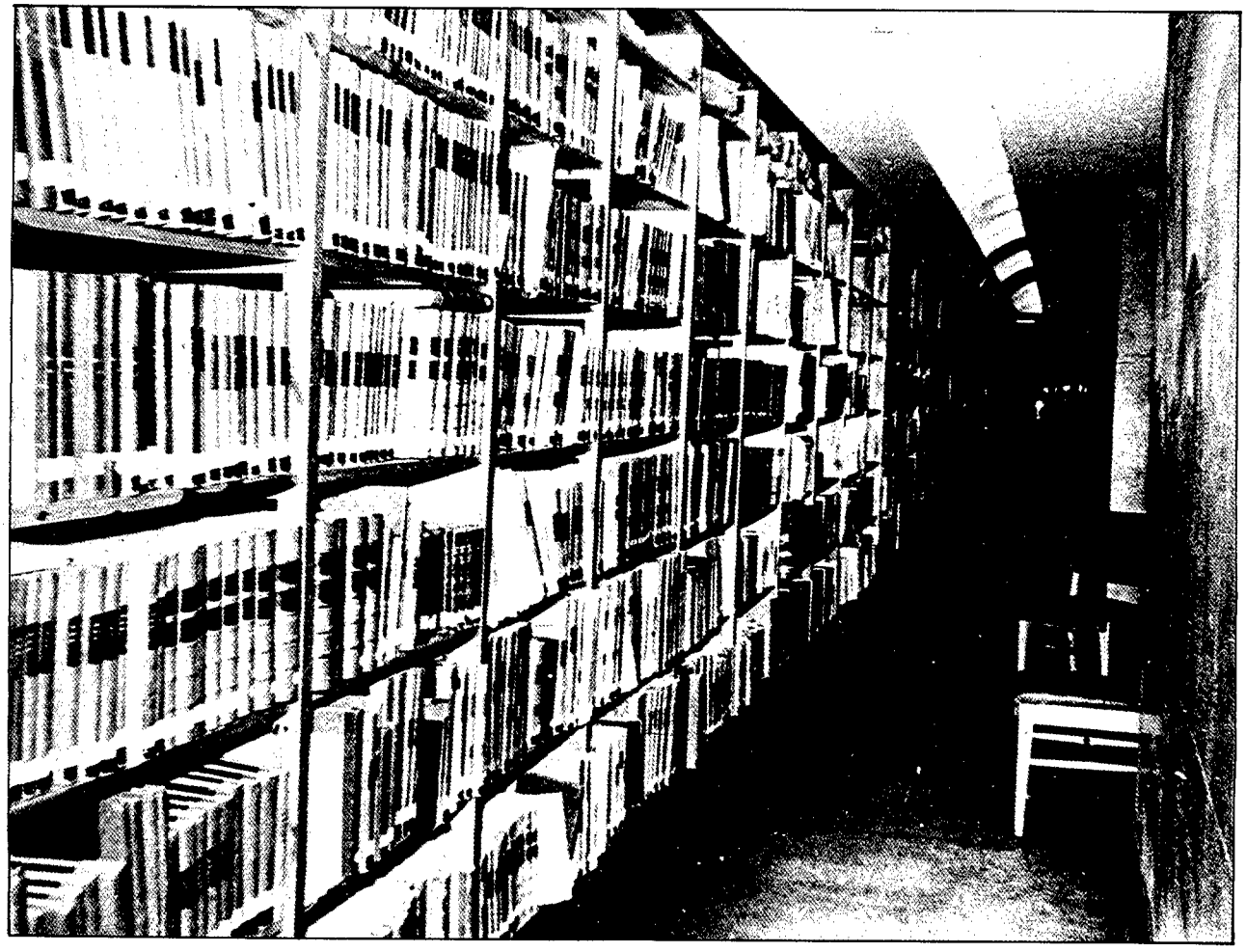
**— APENDICE III AL CATALOGO DE MATERIAS 1968**
- **Realizado a ciclostil. Reúne los años 1965, 1966 y 1967.**

(1) Esta Memoria además de cumplir con lo estatuido por el Reglamento del Cuerpo Facultativo de Archiveros, Bibliotecarios y Arqueólogos, tenía por objeto dar a conocer el contenido del Archivo-Biblioteca del Consejo Superior de Aeronáutica.

(2) Las Memorias de 1930 y años siguientes hasta 1936 no pudieron publicarse por falta de recursos económicos.

(3) En 1936 estaba preparado para ser publicado el primer CATALOGO que no pudo editarse por causa de la guerra civil española.

(4) La actual práctica bibliotecaria rechaza la publicación constante de anejos y apéndices del CATALOGO base, toda vez que las búsquedas de libros han de realizarse en diferentes textos. Los CATALOGOS progresivos de carácter acumulativo son siempre muy costosos y sólo asequibles a Bibliotecas de elevada dotación económica. Así en los sucesivo se publicarían listas de adquisiciones anuales, confeccionadas por procedimientos de reproducción más modestos que el impreso, útil para servir de información al lector.



*Detalle del depósito de revistas encuadernadas y que se encuentran situadas en el piso superior.*

En primer lugar, se trata que este centro adquiera, por medio del crédito anual, preferentemente fondos especializados en todo cuanto concierne a la Aeronáutica y Astronáutica, tanto en ingeniería aeronáutica, como aviación militar, civil y deportiva, así como publicaciones referentes, en su conjunto, a las Fuerzas Armadas. Además de estos grandes e importantes bloques, la Biblioteca va cubriendo, en menor medida, todas las áreas del saber.

Por otra parte hay que dedicar una parte muy importante del crédito a las suscripciones de revistas —y su posterior encuadernación— ya que no puede olvidarse que uno de los fondos de mayor calidad son las revistas aeronáuticas de los primeros años de la aparición del aeroplano. Muchos de estos ejemplares son de difícil localización incluso en hemerotecas.

Añadiremos que la finalidad es eminentemente cultural, proporcionando los fondos jurídicos humanístico y técnico que puedan disfrutar aquellos lectores, estudiosos o investigadores, bien en la propia Sala de Lectura o mediante préstamos de aquellos volúmenes que están permitidos o los restringidos previa autorización.

Tienen derecho a beneficiarse de los fondos de la Biblioteca Central los profesionales y funcionarios civiles del Ejército del Aire. Además personal civil o militar nacional o extranjero que acredite la necesidad de consultar fondos que no existan en otras Bibliotecas.

En cuanto al tipo de lectores que acuden a la Biblioteca Central resulta muy variado: Predominan los profesionales del Ejército del Aire destinados en el Cuartel General del Aire; civiles con tarjeta de lector —que debe ser avalada por un Jefe u oficial del Ejército del Aire—; estudiantes —en su mayoría hijos de profesionales— que en la tranquilidad y confort de la Sala de Lectura aprovechan para estudiar sus asignaturas.

**CUADRO N.º 6**

**CURSOS DE BACHILLERATO RADIOFONICO**

**La Secretaría del E.M. emitía una nota para la Biblioteca Central el 14 de noviembre de 1966, en el sentido que había sido autorizado el E.M. del Aire para celebrar "Cursos de Bachillerato Radiofónico" en la Biblioteca Central de 8 a 9 horas de la mañana.**

**La dirección de este curso recayó en el Coronel-Director. El personal que lo solicitaba se matriculaba en la Biblioteca, lugar en donde se celebraban los exámenes trimestrales. Los exámenes finales se celebraban en la CASA DEL SUBOFICIAL y en el INSTITUTO DE PSICOLOGIA.**

**Estos cursos de Bachillerato eran en principio para suboficiales, pero posteriormente se hizo extensivo a personal civil.**

**La revalida se realizaba en el Instituo "Beatriz Galindo" (personal femenino) y en el "Lope de Vega" (personal masculino).**

## HACIA EL FUTURO

Aunque el Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire fue creado por R.D. nº 1632/83, de 1º de junio por el que se modificaba la estructura orgánica del Ejército del Aire, sustituyendo, como organismos que constituyen el Cuartel General del Aire, el Museo de Aeronáutica y Astronáutica por el antes mencionado Servicio. Se definían las misiones de los organismos que lo constituían: Patronato, Instituto de Historia y Cultura Aeronáuticas Y Museo de Aeronáutica y Astronáutica.

Pero hasta la O.M. de 25 de mayo de 1984 no se publicaba la organización y funciones del Servicio, en donde se concretaba la dependencia de la Biblioteca Central del Instituto de Historia y Cultura Aeronáuticas. Sin embargo por una serie de complejidades esta dependencia no fue real hasta marzo de 1986.

A partir de esta circunstancia y debido a la falta de jefe disponibles, la Biblioteca está siendo regida por la facultativa de Archivos y Bibliotecas.

Ya en esta etapa se ha logrado que el crédito para la Biblioteca ascienda a 3.208.000 ptas. para adquisiciones de libros, suscripciones y revistas y encuadernaciones.

Respecto al futuro existe el proyecto inmediato de modernizar los catálogos, aplicando a partir de 1986 las nuevas "reglas de catalogación", publicadas por el Ministerio de Cultura. Esta nueva descripción bibliográfica facilitaría, cuando llegara el momento de la automatización, la fácil conversión de los catálogos, ya que es preciso, incorporarnos a las nuevas técnicas bibliotecarias y documentarias para no quedarnos rezagados, precisamente en un servicio clave para la formación del personal de un Ejército, como el del Aire que, por ser más joven, tiene la obligación de estar en punta y ser la pauta para otros Ejércitos más antiguos y tradicionales.

Pero el futuro de la Biblioteca Central depende fundamentalmente de los medios económicos que se puedan disponer para satisfacer las razonables y razonadas peticiones de los responsables directos. Y la petición clave, reiterada en diferentes ocasiones, es la acuciante necesidad de dotarla de personal con formación media y conocimientos suficientes en Biblioteconomía y Documentación, bien procedentes del Cuerpo de Ayudantes de Archivos, Bibliotecas y Museos del Estado, dependiente del Ministerio de Cultura, bien de un posible Cuerpo, dependiente del Ministerio de Defensa, como el recientemente creado al servicio de las Universidades. Para paliar esta difícil situación el Instituto de Historia y Cultura Aeronáuticas, mediante sus recursos, pudo proporcionar sendas becas a los documentalistas que están desarrollando una importante tarea.

Otra apremiante necesidad es poner al día el "Reglamento para el Régimen y Servicio de las Bibliotecas del Ejército del Aire" que procede de 1943 y ha quedado totalmente desfasado en su contenido.

## EPILOGO

Se ha ofrecido una panorámica, lo más completa posible, sobre el proceso histórico-evolutivo de la Biblioteca Central del Ejército del Aire, así como su problemática más acusada. Se trata de uno de los muchos episodios que constituyen la historia de nuestro Ejército. Debemos considerar a la Biblioteca Central como algo nuestro de la que podemos beneficiarnos de sus fondos y a la que debemos contribuir con nuestro esfuerzo para conseguir su proyección hacia el futuro. ■

### NOTAS

(1) Por R.D. de 9 de abril de 1927 (D.O. 11.04.27) se crea el Consejo Superior de Aeronáutica.

(2) Por R.D. de 18 de mayo de 1928 se crea la Dirección General de Navegación y Transporte aéreo. Por esta disposición se incorporaba el personal, material y archivo de la Sección de Aeronáutica Civil del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria (antiguo de Fomento), dando a este personal, según sus categorías, puestos en el Consejo o en la Secretaría Técnica.

(3) Estas "Normas" estaban firmadas por el Vicepresidente del Consejo Superior de Aeronáutica, General Jorge Soriano y se publicaron en la segunda edición de la "Memorias de la Biblioteca" de 1929.

(4) A principios de 1930, el General Jorge Soriano pasó a la situación de reserva por haber alcanzado la edad reglamentaria y en marzo fue destinado para ese puesto el prestigioso General Alfredo Kindelán y Duany que, en abril de 1931, solicitó el pase voluntario a la reserva y se exilió ante la proclamación de la II República española. Le sustituyó el Comandante de Artillería Luis Riaño Herrero.

(5) Por Decreto de 20 de mayo de 1931 (Gaceta de Madrid nº 141), el Consejo Superior de Aeronáutica y la Dirección General de Navegación y Transporte Aéreo, pasan a depender del Ministerio de Comunicaciones. Esta medida se justificaba por la necesidad de restituir a la Presidencia de Gobierno la dirección política y de coordinación ministerial, liberándola de toda gestión administrativa que no le incumbía.

(6) Por Decreto de 2 de octubre de 1935 (C.L. nº 642), el Consejo Superior de Aeronáutica y Dirección General de Navegación y Transporte Aéreo, pasan a depender del Ministerio de la Gobernación.

(7) Ver Cuadro nº 1. Palacio del Marqués de Perales.

(8) Por Decreto de 5 de abril de 1933 (C.L. nº 157) se crea la Dirección General de Aeronáutica que era un precedente de un futuro Ministerio del Aire, pero su adscripción a la Presidencia del Gobierno estaba en plena contradicción con la doctrina invocada en el preámbulo del Decreto de 20 de mayo de 1931, por el que el Consejo Superior de Aeronáutica y la Dirección General de Navegación y Transporte Aéreos pasaron a depender del Ministerio de Comunicaciones.

Por Decreto de 19 de mayo de 1934 (C.L. nº 416) fue cuando empezó a funcionar de hecho la Dirección General de Aeronáutica que se organizó bajo el Gobierno de Samper, que dio entrada en el Consejo Superior de Aeronáutica a jefes de la Aviación Militar y Naval.

Por Decreto de 2 de octubre de 1935 (C.L. nº 642) la Dirección General de Aeronáutica pasó a depender del Ministerio de la Guerra, con la organización y atribuciones fijadas en el Decreto de 10 de julio de 1934.

(9) En junio de 1934 se nombraba Director General de Aeronáutica al Capitán de Ingenieros, del Servicio de Aviación Militar, D. Ismael Warleta de la Quintana. En la Dirección General se integraban los servicios de la suprimidad Dirección General de Aeronáutica Civil, los de las Jefaturas Superiores de Aviación Militar, los de Aviación Naval y los del Servicio de Meteorológico Nacional, dependiente del Presidente del Consejo de Ministros.

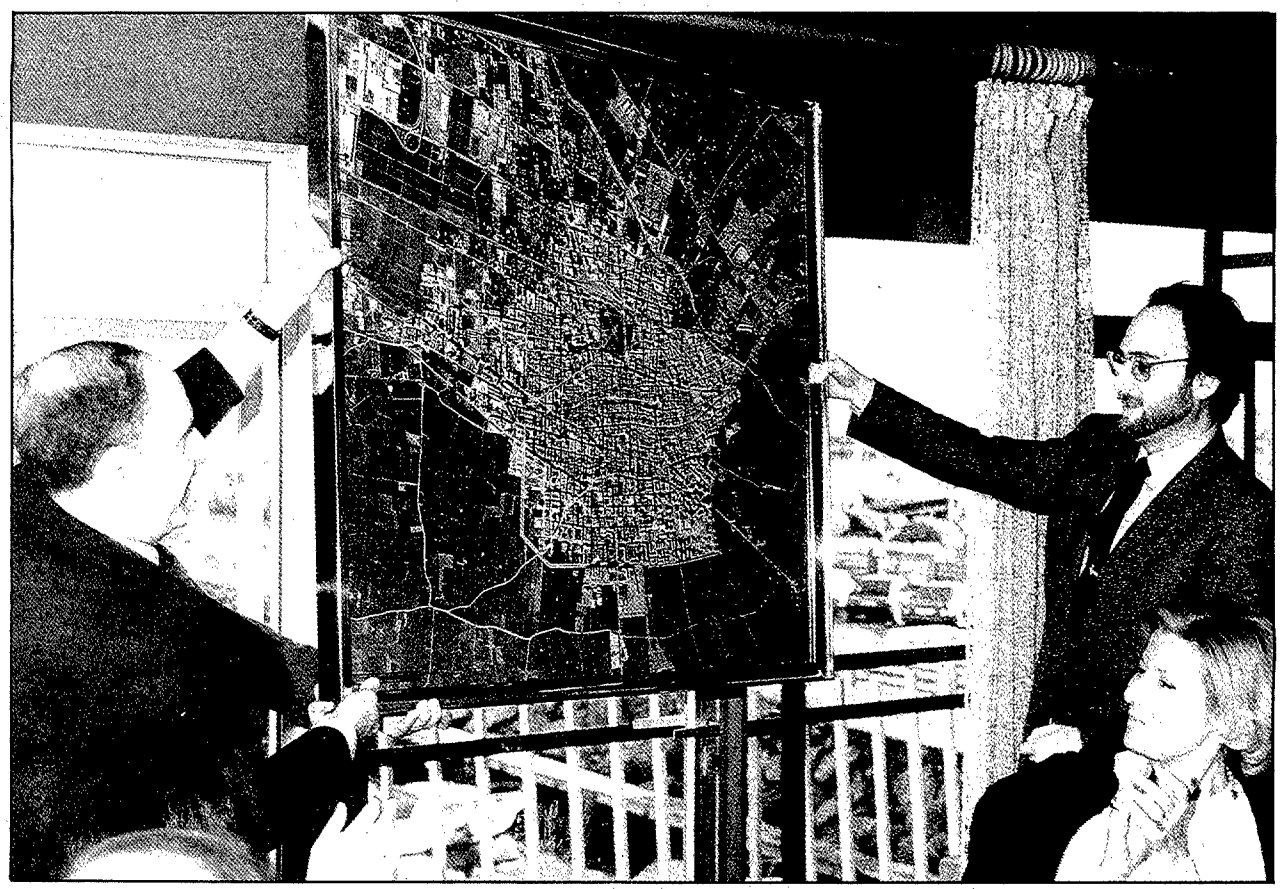
Por Decreto 2 de octubre de 1935 (C.L. nº 642) la Dirección General de Aeronáutica pasó a depender del Ministerio de la Guerra, con la organización y atribuciones fijadas en el Decreto de 10 de julio de 1934.

Por Decreto 11 de noviembre de 1935 se estableció que el Director General debía ser un General del Ejército, para que actuase como Inspector General de Tropas y Servicios de la Aviación Militar. Así, en octubre de 1935, fue designado el General de Brigada Manuel Goded Llopis que permaneció hasta enero de 1936, en que se dispuso que el Director General debería ser un General de División, de categoría de Inspector General del Ejército siendo nombrado el General de División Miguel Núñez del Prado y Susbielas que ostentó el cargo hasta julio de 1936.

(10) Ver Cuadro nº 2. Hotelito de la calle Princesa, nº 21.

(11) Reglamento para el Régimen y Servicios de Bibliotecas del Ejército del Aire (Anexo al Boletín Oficial del Aire nº 41 de 6 de abril de 1943), actualmente en vigencia.

# noticiario noticiario noticiario



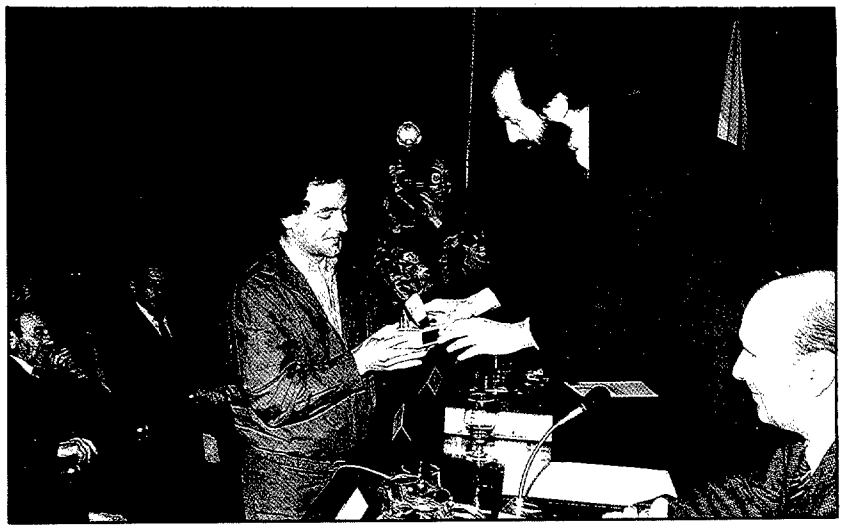
**EL EJERCITO DEL AIRE EN CASTELLON DE LA PLANA.** Del 25 de febrero al 1 de marzo pasados, se celebró en Castellón de la Plana la "Semana del Ejército del Aire". La Oficina de Relaciones Públicas del Cuartel General organizó una serie de actos en esa ciudad, en colaboración con el Ayuntamiento. Una Exposición sobre "EL EJERCITO DEL AIRE, HOY", una conferencia, un concierto de la Banda de Música de la A.G.A. y un Festival Aéreo con la participación del SAR, la PAPEA y la Patrulla Acrobática "AGUILA" Al final del Festival, el Alcalde de Castellón ofreció un almuerzo en el Club Náutico a los participantes de esta "Semana". El Teniente General MICHAVILA, Jefe del Estado Mayor entregó como recuerdo al Ayuntamiento una magnífica fotografía aérea de Castellón, realizada por el Centro Cartográfico. La prensa local informó diariamente de los actos que se celebraron durante esa Semana.

# noticiario noticiario noticiario

**DIA MUNDIAL DE LA METEOROLOGIA.** El pasado día 23 de marzo se celebró el "Día Mundial de la Meteorología" de 1987, que conmemora la entrada en vigor del Convenio de la OMM en 1950. El acto, celebrado en la sede del Instituto Nacional de Meteorología, fue presidido por su director general, Manuel Bautista Pérez, quien afirmó, entre otras cosas, que el 80% de la actividad del Instituto está encaminada a satisfacer el desarrollo de la Aeronáutica civil y militar.

Igualmente, estuvieron presentes en esta celebración, por el Ejército del Aire, el general de brigada Martínez y el coronel Rubiano.

Bajo el lema elegido este año por el Consejo Ejecutivo de la OMM para esta conmemoración: "La Meteorología, un modelo de cooperación internacional", se presentó el libro "Los efectos de la Meteorología en la economía nacional", al que siguió la tercera entrega de trofeos meteorológicos; galardón destinado a premiar a los colaboradores asiduos del Instituto repartidos por toda España. Una vez finalizada la imposición, Enrique Cormenzana, experto en temas internacionales, disertó sobre el lema objeto de la celebración. A modo de colofón, se proyectó la película realizada en 1974 "GATE", Programa de Investigación Global de la Atmósfera.



*El convento de franciscanos de Puenteareas (Pontevedra) recibe el trofeo meteorológico 1987 como reconocimiento del Instituto Nacional de Meteorología a quienes han realizado una labor significativa en favor del progreso, desarrollo y actividades de la meteorología española. Detrás del galardonado puede verse, de izquierda a derecha, a los otros premiados Manuel San Román Ramos y José Miguel Maldonado.*

*El día 19 de febrero y presidido por el Teniente General Jefe del Mando de Personal, don Ignacio Martínez Eiroa, tuvo lugar en el Hospital del Aire el acto de imposición de Condecoraciones del Mérito Aeronáutico y la entrega del Premio "Vázquez Sagastizábal" que ha recaído en esta oportunidad en el Coronel Médico don Julián Fraile Blanco, el Teniente Coronel Médico don Vicente Carlos Navarro Ruiz y el Teniente de Complemento (ETS) don José Manuel de la Riva Grandal.*

En cuanto al libro presentado es, según sus autores, el primer estudio mundial publicado sobre esta cuestión y trata de suministrar evaluaciones cuantitativas de la incidencia de fenómenos meteorológicos sobre diferentes sectores económicos para facilitar, así, una mejor disposición de los recursos. La obra ha sido escrita por un equipo de técnicos dirigidos por Andrés Fernández Díaz, catedrático de Economía Política de la Universidad de Madrid. Entre algunos datos, se recoge en el estudio que, de los 11.152 millones de pesetas de pérdidas agrarias en 1984, el 50% fueron a causa de la helada y el pedrisco.

Asimismo, Fernández Díaz concluyó su presentación indicando que, para su equipo, es un reto afrontar sucesivos estudios en los que se pudiera cuantificar el coste de los fenómenos meteorológicos en España en términos de PIB, y el valor de las pérdidas que se hubieran podido evitar si se hubieran hecho las correspondientes predicciones.

**ACTIVIDADES EN EL CIMA.** El pasado mes de febrero y respondiendo a una solicitud oficial de TELEVISION ESPAÑOLA, el CIMA, y más concretamente su Unidad de Medicina Aeronáutica y Laboratorio de Altitud, ha participado activamente en el reconocimiento psicofísico y Entrenamiento Fisiológico de la Expedición Española que patrocinada por T.V.E. dentro del Departamento de Programas Culturales y a través del Programa "Al filo de lo imposible", intentará la ascensión al Everest y al K-2, esta primavera.

Además de un completo Reconocimiento Psicofísico, este grupo de montañeros "subió al Everest", pero en Madrid, utilizando un perfil de vuelo en Cámara Hipobárica, adaptado a algunas de las situaciones

que dicha altura podrían comprometer el buen desarrollo de la Expedición.

Dicha experiencia no se verá finalizada hasta que a su regreso completen nuevas pruebas en nuestro Laboratorio de Altitud y hayan sido evaluados los Test Psicológicos diseñados por nuestro Departamento de Psicología y Medicina Aeronáutica, realizados en condiciones simuladas (Cámara Hipobárica) y en condiciones reales (en el 1.° y 2.° campamento base).

Ha sido la primera vez en España que en condiciones simuladas se realiza un Perfil tan específico y exacto aunque, claro está, sin la necesaria aclimatación, que algún día esperamos realizar en condiciones simuladas. ■

# noticiario noticiario noticiario

**LOS AVIONES "MYSTERE" DEL EJERCITO DEL AIRE CUMPLEN 25.000 HORAS DE VUELO.** Los aviones Mystère Falcon 20 del 45 Grupo de Fuerzas Aéreas (401 Escuadrón hasta el mes de febrero último) han cumplido su 25.000 horas de vuelo sin haber registrado ningún incidente. Las 25.000 horas se cumplieron en el vuelo Madrid-Argel del avión T.11-02 en el que viajaba el Secretario de Estado para la Seguridad y que fue tripulado por el comandante don Francisco José García de la Vega y el capitán don Enrique Chulvi Fortea.

Los aviones Mystère, denominados T.11, se han ido incorporando paulatinamente al Ejército del Aire desde 1970, en que se adquirió el primero, dos más en 1971 y el cuarto y último en 1975.

Desde su incorporación, estos aviones, han venido realizando regularmente misiones de traslado de autoridades en su desplazamientos oficiales y misiones de Calibración de las Radioayudas a la Navegación Aérea. Desde el mes de marzo de 1986 un cometido más es asignado a estos aviones: el traslado de los

equipos médicos que realizan las extracciones de órganos humanos para trasplantes, misiones denominadas TOT (Transporte de Organos para Trasplantes), de los que se han efectuado más de cuarenta.

En los desplazamientos oficiales han viajado autoridades del Estado y del Gobierno de la Nación, además de un gran número de autoridades extranjeras entre las que cabe destacar a SS.MM. los Reyes de Bélgica, de Nepal, Grecia, Jordania, Dinamarca, etc.

Excepcionalmente, los aviones del 45 Grupo han sido utilizados por los GEOS y han intervenido en numerosas misiones humanitarias.

Durante estos años, los Mystère del Ejército del Aire han recorrido más de 18 millones de kilómetros en Europa, Asia y Africa y han visitado más del 43 por ciento de los países del mundo.

Los aviones del 45 Grupo de Fuerzas Aéreas dependen de la Agrupación del Cuartel del Aire. Anteriormente la Unidad ha recibido las denominaciones de "401 Escuadrón de Fuerzas Aéreas" y "Unidades de Calibración y Comprobación de Ayudas a la Navegación".

**ENTREGA DE DIPLOMAS AL 66º CURSO DE CONTROLADORES DE INTERCEPTACION.** El día 6 de marzo tuvo lugar en la Escuela de Transmisiones del Ejército del Aire el acto de entrega de diplomas y distintivos a los alumnos del 66º Curso de Controladores de Interceptación.

El acto fue presidido por el General Director de Enseñanza, don Carlos Conradi Pariente, acompañado por el Jefe de la Escuela, Coronel don Francisco Javier Bautista Jiménez.

En sus palabras de despedida a los alumnos, el Coronel Bautista resaltó el impulso dado por el Mando de Personal al establecimiento de relaciones directas entre la Escuela de Transmisiones y Unidades Aéreas de otros Mandos, para "...adecuar la enseñanza a las necesidades reales de nuestras Unidades Aéreas...".

Recordó el Acuerdo firmado con el Ala de Alerta y Control, a la que agradeció la colaboración prestada para la realización de este Curso; el apoyo y la flexibilización de los contactos entre ambas Unidades Aéreas en los campos del adiestramiento conjunto, estudio de programas de enseñanza e intercambio de información técnica y operativa.

Pidió al personal de la Escuela que, "si con ingenio, dedicación, trabajo y acierto, hemos empezado a movernos, sólo hemos hecho iniciar el camino, camino que es largo y exige un esfuerzo continuado y perseverante de todos".

A continuación se procedió a la entrega de Distintivos de Controlador de Interceptación a Jefes del Ejército del Aire, antiguos alumnos de esta Escuela.

# noticiario noticiario noticiario

**VISITA ALUMNOS USAFA A LA ESCUELA MILITAR DE PARACAIDISMO.** El día 24 de marzo, tuvo lugar la visita de una comisión de Alumnos de la USAFA (Academia de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de Norteamérica), a esta Escuela.

La comisión llegó procedente de la Academia General del Aire, sobre las 10,00 horas, siendo recibidos por el Coronel Jefe de la misma.

A continuación giraron una visita a las distintas dependencias, donde se les informó sobre la organización y trabajo que se desarrolla en el Centro. Durante el recorrido presenciaron diversos lanzamientos de paracaidistas, así como tuvieron oportunidad de conocer los diferentes paracaídas que se utilizan.

Después de una comida de confraternización, ofrecida por la Escuela, la Comisión de Alumnos fue despedida por el señor Coronel Jefe de la Escuela.

**VISITA DE LOS AGREGADOS AEREOS Y DE DEFENSA AL MATAC.** El pasado día 23 de marzo aterrizaba en la Base Aérea de Morón, un avión DC-8 del 45 Grupo de FA's, en el que viajaban, junto con sus esposas, los Agregados Aéreos y de Defensa de las Embajadas acreditas en España. Comenzaban así una visita, dentro del marco de las organizadas por la Sección de Inteligencia del E.M. del Aire, y que esta vez había correspondido al MATAC.

A su llegada fueron recibidos por el Coronel Jefe del Ala 21 y acto seguido comenzaron un recorrido por las instalaciones de la Base mientras que sus esposas se desplazaban a Sevilla para realizar una serie de visitas turísticas y culturales.

En su segundo día de estancia y tras cumplimentar al Capitán General jefe de la 2.ª Región Aérea y del MATAC, el conjunto de los Agregados se trasladó a la Factoría de Construcciones Aeronáuticas de San Pablo, en tanto que sus esposas continuaban su visita a Sevilla. Más tarde ambos grupos se reunían para asistir a una comida ofrecida por Construcciones en un céntrico hotel de la ciudad. Luego, y tras un breve descanso asistieron en Tablada a una recepción ofrecida por el Capitán General.

Fue la tercera y última, una jornada de asueto, y como si de un heterogéneo grupo de turistas se tratara, la mañana se dedicó a las compras, y al paseo por una Sevilla que, en su incipiente primavera, cautivó a más de uno y que a la hora de regresar a Madrid, ya entrada la tarde, llevaba consigo el propósito de volver a visitarla.

# Noticias del ISFAS

# Inauguración del Centro de Salud del ISFAS

**EUGENIO CEJUDO FERNANDEZ,**
*Col. Médico, Jefe Departamento Asistencia Sanitaria del ISFAS.*

EL día 2 de marzo entró en funcionamiento el primer Centro de Salud del ISFAS, ubicado en la Dehesa del Príncipe, urbanización militar situada en el Km. 8,800 de la carretera nacional V. Este Centro, que atenderá a una población de unas diez mil personas, cuenta con amplias salas de consulta médica y de enfermería, gabinete de odontología y servicio de toma de muestras para análisis. Presta servicio en él un equipo de atención primaria (EAP) constituido por tres médicos especialistas en Medicina Familiar y Comunitaria, dos médicos Pediatras y un Odontólogo, auxiliados por cuatro ATS, dos Auxiliares de Clínica y personal subalterno.

A diferencia de otros consultorios del ISFAS, los médicos y ATS de este Centro de Salud realizan una jornada laboral completa, de nueve de mañana a cinco de la tarde, dedicando cuatro horas a consultas (dos horas por la mañana a petición del público y dos horas por la tarde a pacientes citados previamente). En las horas restantes atienden las urgencias y celebran reuniones de trabajo, en las que discuten los casos clínicos, establecen programas de salud e instruyen sanitariamente a grupos de pacientes con enfermedades homólogas.

Aparte de esta labor realizada en el Centro de Salud, los médicos y ATS visitan a los enfermos en sus domicilios cuando, por causa de enfermedad, no pueden acudir al Centro de Salud.

Esta labor asitencial, clásica, es complementada por actuaciones de medicina preventiva y de atención social, constituyendo esta triple atención, junto a su completa dedicación, lo que distingue al Centro de Salud y a su equipo del modelo asistencial hasta ahora vigente.

Al equipo de atención primaria no sólo le interesa "curar" al enfermo: se interesa también por el "ambiente" que le rodea (familia, casa, trabajo, comunidad) con objeto de investigar las causas que perturban su salud, que pueden ser médicas, laborales y sociales, y tratar de prevenirlas mediante actuaciones combinadas con otros centros y miembros de la comunidad en la que vive el paciente.

Para conseguir estos objetivos los componentes del E.A.P. necesitan conocer mejor a los asegurados que tienen adscritos, por lo que es imprescindible que la relación médico/enfermo sea continua y de gran confianza. Colabora también en esta relación el personal de enfermería, participando en el diagnóstico, en el tratamiento y en el conocimiento del paciente. El equipo de atención primaria lleva un sistema de información y registro de datos de cada paciente, con la debida documentación, que incluye la Historia Clínica Individual, la Historia Infantil, la Historia de la Mujer, la Historia Social y la Ficha Administrativa-Epidemiológica. Todas las incidencias personales, familiares, laborales o sociales, relacionadas con la Salud, deben inscribirse en dicha documentación, cuya consulta es imprescindible para conocer la evolución de la enfermedad, sus causas, la respuesta a los tratamientos, etc. Es fundamental que el EAP pueda hacer el seguimiento del enfermo y de sus circunstancias, por lo que precisa establecer interconsultas con otros especialistas y trabajadores sociales, prestando en todo momento una asistencia integral, multidisciplinaria y comunitaria.

Este nuevo planteamiento de la asistencia sanitaria, responde a una nueva concepción de la salud, que no es la ausencia de enfermedad, sino el bienestar físico, psíquico y social del individuo dentro de su comunidad. Desde esta nueva concepción, aunque no exista enfermedad, se puede potenciar la salud, dando al individuo mayor calidad de vida y mayores capacidades para desenvolverse en la sociedad y alcanzar la esperanza de vida en las mejores condiciones posibles.

La Organización Mundial de la Salud, en el Congreso de Alma Alta y en su programa de "Salud para todos en el año 2000", preconiza como fundamental la atención primaria de la salud, en su nueva dimensión.

El nuevo modelo asistencial, implantado con buen resultado en países más desarrollados que el nuestro, ha sido acometido en España por la Seguridad Social, habiendo inaugurado en el pasado años numerosos Centros de Salud en todo el territorio nacional. Para finales de 1987 espera cubrir con el nuevo sistema el 33 por ciento de su colectivo.

El Instituto Social de las Fuerzas Armadas, que es un regimen especial de seguridad social, incorpora también a su dispositivo asistencial el Modelo de Centros de Salud/Equipos de Atención Primaria, en la seguridad de proporcionar a sus afiliados una mejor asistencia. ■

*D.ª M.ª Dolores Valladolid, Coordinadora del Centro, don Ricardo Robles, Gerente del ISFAS, el Subsecretario de Defensa, señor Suárez Pertierra, el coronel Cejudo y el teniente coronel Barón Maldonado, Jefe de Servicios Generales del ISFAS, conversando el día de la inauguración.*

# SEMBLANZAS

EMILIO HERRERA ALONSO, *Coronel de Aviación*

## JUAN DE FRUTOS RUBIO

(1917-1957)

Había nacido Juan de Frutos Rubio en la segoviana localidad de Roda de Eresma, el 1 de julio de 1917. Estudiante de Derecho en 1936, se presentó voluntario en Aviación para participar en un curso de tripulantes, y luego de realizarlo en Tablada, fue promovido a alférez provisional el 25 de diciembre, siendo destinado al 2-G-22, Grupo de bombardeo con el que participaría en la batalla del Jarama en febrero de 1937, allí donde tan importante labor harían los **Junkers 52,** que en condiciones difíciles, con notoria superioridad aérea enemiga, supieron cubrirse de gloria aunque a costa de dolorosas pérdidas. Tomó parte en la dura batalla de Brunete, en la vitoriosa ofensiva sobre Santader en agosto, y en Belchite, donde el 2-G-22 hubo de emplearse con gran intensidad para contener la ofensiva enemiga sobre Zaragoza; combatió también en Teruel, a finales de aquel año y comienzos del siguiente, en aquella batalla en que el frío tuvo tanto protagonismo, y en que los servicios en aquellos aparatos sin calefacción, eran de una dureza extraordinaria.

Ascendió a teniente Juan de Frutos, y solicitó el curso de piloto, y tras realizarlo, y formar parte del 3º de Caza en la escuela de Gallur, fue destinado al 2-G-3 a finales de aquel año, estrenándose como cazador en la ofensiva gubernamental de Peñarroya, en enero de 1939, abatiendo un **"Chato"** enemigo sobre Belalcázar; su segunda victoria la obtendría en un combate, el 9 de febrero, en que derribaría otro **"Chato"** que cayó envuelto en llamas cerca de Fuente Sancha.

Le fue concedida la Medalla Militar individual, y en el expediente del juicio contradictorio fue calificado por superiores y compañeros como "...**dotado de gran valor y arrojo**"..."**entusiasmo y valor ex-**

**traordinario**"..."**magnífico oficial, dotado de altas virtudes militares**", etc. Durante la campaña había realizado 197 servicios de guerra. Fue ascendido a capitán provisional, y tras su paso por la Academia de Aviación de León, fue designado para marchar a Rusia formando parte de la 2.ª escuadrilla expedicionaria. Llegó ésta al frente en un momento en que la guerra se inclinaba a favor de los alemanes que, tras frenar a los soviéticos que en el invierno, tratando de levantar el cerco de Leningrado habían abierto una profunda brecha en el Norte y conseguido importantes avances a lo largo de todo el frente, iniciaban la ofensiva de verano que los llevaría a recuperar Crimea y conquistar grandes extensiones en el Cáucaso. La escuadrilla española llegó a Orel en vísperas de lanzar los alemanes su ofensiva, siendo dotada con aviones **Focke Wulf 190** con los que participó con gran intensidad en las operaciones, en los larguísimos días del verano ruso. Juan de Frutos alcanzó su primera victoria en los cielos soviéticos, el 1 de julio, derribando un **Lagg-3** mientras realizaba una misión de protección a una formación de bombarderos; el 9 de agosto, en el curso de un servicio de caza libre, abatiría un bimotor **Pe-2.** La orden de la Escuadra lo citó como **muy distinguido** por el combate sostenido sobre Nowossil con la caza soviética, aunque en aquella ocasión no lograra derribo alguno. A su regreso a España recibió la Cruz de Guerra con Palmas, por su brillante actuación en Rusia.

Realizó en 1943 el curso de Cartografía y Fotografía, siendo destinado un año después a la Academia General del Aire como profesor; ascendió a comandante en 1945 e ingresó en la Escuela de Estado Mayor; terminado el curso sería destinado a Salamanca, a la Escuela Superior de Vuelo, siendo en ella nombrado Jefe de la Escuela de Vuelo sin Visibilidad, cargo que desempeñaría hasta 1948 en que sería designado Agregado Aéreo en la Embajada española de Lisboa. Ascendió a teniente coronel en 1952, y al terminar su misión en Portugal, fue destinado al Estado Mayor del Aire.

Tras realizar en Alemania y Estados Unidos los cursos de material reactor, fue en 1956 destinado a Manises, al Ala de Caza nº 1, y en esta unidad desapareció al caer al mar con su **"Sabre"**, frente a Cullera, el 14 de febrero de 1957, perdiendo con ello el Ejército del Aire uno de sus ya cuajados valores, pues Juan de Frutos era un magnífico oficial, de gran preparación intelectual y destacadas dotes de mando, extraordinario piloto, dotado además de grandes virtudes humanas entre las que destacaba su alto sentido de la amistad.

En 1958, al cumplirse el año de su desaparición, fue ascendido a coronel, por estar en posesión de la Medalla Militar. ■

# La aviación en los libros

**LUIS DE MARIMON RIERA, Coronel de Aviación**

**FICHA TECNICA**

| | |
|---|---|
| Título original en francés: | *"VOL A SIDNEY, 714".* |
| Título original en español: | *"VUELO 714 PARA SIDNEY".* |
| Autor: | *HERGE.* |
| Género: | *Literatura para niños y jovencitos.* |
| Colección: | *Aventuras de Tín-tín.* |
| N.º de páginas: | *62 en total.* |
| N.º de ilustraciones: | *Hemos contado 834, si no nos equivocamos. Puede decirse que el libro está configurado exclusivamente por un sin fin de viñetas y recuadros en color, cada uno de los cuales lleva consigo el texto correspondiente. Es decir, es un clásico ejemplo de los actuales "comics" que tienen su raíz en los llamados tebeos del próximo pasado.* |
| 1.ª Edición en francés: | *Año 1968, Editorial Casterman (París).* |
| Ediciones en español: | *Todas ellas a cargo de la Editorial Juventud (Barcelona).* *La 8.ª de estas ediciones fue realizada en el año 1985.* |
| Traductor:: | *Concepción Zendrera.* |

## INTRODUCCION

Un año más —coincidiendo con la festividad de San Jorge, día del Libro y de la Flor— dedicamos nuestra habitual comentario mensual a la literatura infantil-juvenil. Es decir, como felizmente ha dicho un crítico, de la temática preferida entre los lectores que tienen entre 7 y 77 años de edad.

Así de paso también complacemos a los papás y abuelos, que en su afán debe proporcionar material de lectura para sus hijos y nietos, más de una vez nos han escrito amablemente para seguir impulsándonos en esta agradable y constructiva tarea.

En esta ocasión hemos querido recordar a nuestros inefables "tebeos" que nos deleitaron en nuestra infancia y también, cómo no, en nuestros años de ya muy mayorcitos.

Aunque por dificultades en la Editorial —deseamos vivamente que sean fácilmente solucionables— estamos ya sin nuestro buen amigo el TBO español. Pero sus simpáticos personajes perduran en nuestra memoria: el infortunado y siempre hambriento Carpanta, que nunca consigue llenarse el estómago; los traviesos Zipi y Zape que todo lo enredan y trastocan; la malvada Doña Urraca siempre anhelante de hacer daño a todo el mundo, cosa que nunca consigue y en cambio es ella la que, por sus propios manejos, es la única que inevitablemente sale malparada; el bravo Capitán Trueno; los incansables Mortadelo y Filemón y tantos otros personajes permanentes en las páginas del TBO.

Pero, para feliz hallazgo para nuestros lectores, pronto hará 20 años de la aparición de un nuevo y singularísimo personaje, TIN-TIN, nacido en Francia, pero que prontamente adquirió y mantiene fama y trascendencia mundial.

## NOTICIA SOBRE EL AUTOR

El escritor-dibujante francés Hergé, fue el creador de Tin-Tin y de su pandilla de fieles y activísimos amigos. Desgraciadamente falleció hace algunos meses, interrumpiendo así su fertilísima y genial producción. Pero la obra que nos ha legado es abundantísima y ha sido traducida y publicada en unos 30 idiomas. En un solo catálogo este comentarista ha contado una cuarentena de títulos diferentes.

En sus múltiples relatos no faltan las incursiones en el campo de las aventuras de Tin-Tin relacionadas con la Aviación y la Astronáutica. Además del título que hoy presentamos "Vuelo 714 para Sidney", recordemos también entre otros "Objetivo la Luna", "Aterrizaje en la Luna", "La Estrella Misteriosa", etc.

En la amplísima gama de la Literatura Universal, cabe establecer una elemental y doble clasificación. La primera en que el autor es más importante que el conjunto de su obra. La segunda, en la que sucede precisamente lo contrario; es decir la obra, o una sola de ellas, resulta ser más importante —y en muchos casos más conocida— que el nombre de su creador. Nos explicaremos brevemente con un par de ejemplos. Indudablemente, Shakespeare, Lope de Vega y tantos otros deben su gloria a la totalidad de su fecundísima obra. Por otro lado, es muy posible que si Dante no hubiera escrito "La Divina Comedia", su nombre no brillaría en el cénit que tiene legítimamente reconocido en la Historia de la Cultura de todos los tiempos.

Este último es precisamente el caso de Hergé. Su enorme fama se debe casi exclusivamente a su "Tin-Tin". Es más, casi nos atreveríamos a afirmar que mientras que todos los chicos conocen sobradamente el nombre de Tin-Tin, no saben o no recuerdan el de su creador. ■

Por R. S. P.

**LA PROTECTION DES ESTABLISSEMENTS MILITAIRES**
**Dossier**
**ARMEES D'AUJOURD'HUI - Enero 1987**

Vivimos tiempos en los que la subversión y el terrorismo son una amenaza mayor aún que la del espionaje. Por otra parte, las instalaciones militares son cada día más vulnerables, tanto por la alta tecnología de su material, como por su cada día mayor extensión.

A este gran incremento de la vulnerabilidad, ¿se ha respondido con un aumento proporcional en las medidas y criterios que garantizan su protección?

Este Dossier analiza las amenazas y sugiere los métodos más idóneos para la protección de las bases aéreas, las bases navales, las instalaciones militares en general y los cuarteles urbanos en particular. Termina llamando la atención sobre las normas que deben regir la construcción de nuevas instalaciones.

**LOS SIMULADORES DE MISION**
***Pierre Condom***
**INTERAVIA - 11 - 1986**

Un piloto de línea vuela mucho, pero cada vuelo es parecido; mientras que un piloto militar, en tiempo de paz, vuela poco, pero cada misión es diferente, dentro de las dos grandes categorías: aire-suelo y aire-aire. La creciente complejidad de sus sistemas de armas le obligan a complementar los vuelos con el simulador.

En este artículo se nos informa sobre los métodos que han adoptado cada una de las cinco empresas que se reparten, en el mundo, la fabricación de simuladores de vuelo para aviones de combate, con el fin de reproducir las diferentes misiones y reconstituir artificialmente el entorno visual del piloto.

**AEROSPACE HIGHLIGHTS, 1986**
***(Número monográfico)***
**AEROSPACE AMERICA - Diciembre de 1986**

Un número para archivar y tener a mano. En él se nos describen los logros e innovaciones más notables de 1986, en todos los sectores del amplio mundo aeroespacial.

Materiales, propulsión, aerodinámica, misiles, lasers, hélices transónicas, aviones de diseño revolucionario, nuevas tecnologías, simuladores, aviónica digital, $C^3I$, vehículos espaciales...

Noventa apretadas páginas de información técnica, puesta al día. Al final incluye un Indice por materias y autores, de los principales temas tratados por esta Revista en sus diferentes números del año 1986.

**CONTROLLING THE SKIES**
***David Brown***
**JANE'S DEFENCE WEEKLY**

El ineludible control del espacio aéreo sobre el campo de batalla, no es tarea fácil. No basta con el infante que desempeña la función de Controlador Aéreo Avanzado (FAC), con el aparato emisor a sus espaldas. Siempre fue precisa la observación en altura. Desde los globos cautivos de la 1.ª Guerra Mundial, a los O-2s de Vietnam.

El cuerpo de "Marines", en California, lo resuelve de dos formas. Un escuadrón vuela los OV-10 "Broncos" de Rocwell International y un segundo escuadrón los OA-4M "Skyhawk" de McDonnell Douglas. Ambos escuadrones efectúan las misiones FAC y TAC (Coordinador Aerotáctico a bordo). El redactor de JANE'S ha volado con ellos y nos cuenta sus impresiones.

**FRIEND OR FOE**
***Por el Wing Commander David Shannon***
**AIR CLUES - Noviembre de 1986**

El Control de Armamentos y la Defensa Nacional no son términos antagónicos, sino complementarios. La seguridad ha de conseguirse con el menor riesgo y el menor coste posible. El Control de Armamentos sólo puede discutirse desde una posición de fuerza. El adversario debe darse cuenta de que existe un interés común.

Son frases de este artículo de Shannon, que es miembro de la Unidad de Control de Armamento del Ministerio de Defensa británico, que nos describe la misión, para luego hacer una síntesis de las diferentes Conferencias internacionales de Desarme y de las perspectivas en asunto de tan gran trascendencia. ■

# La aviación en el cine

VICTOR MARINERO

**ALIENS, EL REGRESO (1986)**

En 1979 tuvimos el gusto de aplaudir, en su primer papel verdaderamente importante, a una actriz que se destaca más por su personalidad que por mero atractivo físico: Sigourney o Zigeuner Weaver. Nombre y apellido que vienen a significar *Gitana Tejedora*, y cuya crianza en un "chibutz" destaca más su origen judeo-germánico. Entonces se destacó por su interpretación de la Oficial de Seguridad Ripley, en "Alien, el 8.º pasajero". Una obra verdaderamente interesante, de ciencia-ficción aeroespacial. Al final de la historia quedaban 2 supervivientes: la Ripley y aquel maligno pasajero intruso que acabó con la vida de los demás y al que ella se las arregló para expulsar de la nave "Nostromus". La película gustó tanto que, *con sólo* 18 millones de dólares de presupuesto, ya restituyó 10 al cabo de una simple semana de exhibición. Ello provocó el lanzamiento, al año siguiente, del filme italiano "Alien 2", de Ciro Ippolito; aunque versando sobre extraterrestres invasores.

Ahora tenemos en nuestras pantallas la verdadera continuación: "Aliens, el regreso". Ridley Scott tuvo suerte al elegir de entrada a la Weaver. Esta vez su director ha sido James Cameron. En la historia del cine han transcurrido tan sólo 8 años desde la producción de "Aliens"; pero en el salto argumental de "Aliens" nos encontramos que son 57 los que la oficial Ripley ha pasado hibernada en una cápsula del salvamento espacial antes de ser rescatada (por la productora, en los estudios ingleses de Pinewood). Su reaparición en la pantalla también ha sido realizada con buen pie, puesto que película e intérprete fueron *nominadas* para sendos "Oscars" frente a otras producciones y artistas destacadísimos. Lo que constituye una garantía de calidad.

Pero volvamos a la estación Gateway, próxima a la órbita terráquea donde la oficial despierta de su letargo convencida de que sólo han pasado unas horas desde que fue testigo de la tragedia y queda horrorizada cuando ve que el comité investigador no cree en la amenaza de que previene a los humanos sobre la posible asimilación y destrucción de ellos por los ávidos alienígenas. Lamentablemente, los hechos le darán la razón. En el planeta Acheron, en el que ingenieros espaciales han establecido una base de investigación, un matrimonio de estos investigadores propicia el desastre al hallar una nave extraterrestre aterrizada en un terreno volcánico y facilitar la expansión de su carga. Luego la estación enmudece. Ante tal hermetismo, la escarmentada pero valerosa Ripley se lanza de nuevo al posible salvamento, apoyada por un grupo de no menos decididos "marines", curtidos en lances anteriores. ¿Qué es lo que realmente ha sucedido? "That's the question".

Aquellos que se sientan interesados por la suerte, tanto de los científicos y sus familias como de los soldados, busquen en la cartelera y pásense por taquilla; acomódense en sus butacas y dispónganse a ver una interesante película. Aunque es algo larga (2 horas y cuarto), su ritmo es movido y rápido y las sorpresas se suceden con variedad de situaciones.

La creación de personajes y ambiente, por H. R. Giger, es genial; el modelado de figuras por Stan Winston, original; y la música de James Horner, tan impresionante como suelen serlo las partituras de este género de viajes a través del espacio extraterrestre. Claro es que, si desean contemplar un espectáculo de mayor categoría, pueden optar por ver (por primera vez o en segunda vuelta) "2.001. Una Odisea del Espacio", que se está reponiendo nuevamente en toda España para satisfacción de los cinéfilos buenos catadores. ■

# ¿sabías que...?

...en virtud de un decreto aprobado por el Consejo de Ministros, los miembros de las Escalas de Complemento y reserva naval y las clases de tropa y marinería profesionales tendrán derecho a la cobertura del desempleo?

...para ello será necesario haber cumplido tres años de permanencia en filas y firmado un compromiso de prestación de servicio como militar profesional?

* * *

...el ministro de Defensa es una de la autoridades prefijadas para activar, en caso de emergencia, el CCEMAS (Centro Coordinador de Emergencias)?

Este Centro, recientemente puesto en marcha por la Asamblea Suprema de Cruz Roja Española, tiene atribuidas las funciones de planificación, coordinación y canalización de las ayudas y apoyos personales y materiales, propios de la Institución o de procedencia ajena, que sean convenientes para los supuestos citados?

* * *

...a partir de ahora las instancias serán cursadas sin informe marginal, que sólo cuando sea exigido por normas específicas será consignado en el escrito de remisión?

*(OM. número 15/87, del ministerio de Defensa, BOD. número 61 de 31 de marzo de 1987.)*

* * *

...se ha establecido un nuevo sistema de acreditación de niveles de conocimiento de idiomas en las Fuerzas Armadas?

El motivo ha sido sustituir el anteriormente vigente (OM. número 104/1981) por otro que, siendo compatible con el de la Alianza Atlántica, permita conocer con más detalle los grados de conocimiento de idiomas en las Fuerzas Armadas.

...los nuevos niveles de conocimiento de un idioma extranjero irán referidos a las áreas: comprensión oral, expresión oral, comprensión escrita y expresión escrita, y dentro de cada una se establecen cinco niveles con la gradación de 1 a 5?

...a partir de esta disposición el grado de conocimiento de un idioma vendrá dado por un número de cuatro cifras, cada una de las cuales expresará el nivel en cada una de las áreas indicadas?

...cualquiera de las Escuelas de Idiomas de las FAS podrá expedir certificados acreditativos de conocimientos que no superen el nivel 2?

Los niveles superiores se acreditarán en exámenes convocados al efecto por Boletín Oficial de Defensa y tendrán una validez de cinco años.

*(del BOD. número 61 de 31 de marzo de 1987).*

* * *

...Defensa cuenta en la actualidad con 1.186 viviendas disponibles y otras 1.764 en construcción, que entre todas ellas no llegan a cubrir las necesidades existentes?

...de las 1.186 viviendas disponibles, 660 están adscritas al Patronato de Casas Militares del Ejército de Tierra, 212 al de la Armada y 314 al del Aire?

* * *

...ha sido publicado el Acuerdo de Cooperación en el ámbito de la Defensa entre el Reino de España y la República Helénica, por el que ambos Estados deciden desarrollar una amplia cooperación entre sus Fuerzas Armadas tanto en el terreno militar general como en el campo del armamento y la coproducción de material militar?

El citado Acuerdo, que fue hecho en febrero de 1985, ha entrado en vigor el día 9 de febrero de 1987.

*(del BOD. número 53 de 18 de marzo de 1987).*

* * *

...los científicos bielorrusos han presentado una hipótesis de la influencia del Sol y de la Luna sobre las corrientes oceánicas?

En ella se dice que a causa de la atracción de la Luna en la superficie de mares y océanos terrestres surgen elevaciones de las mareas altas de hasta medio metro de altura. Las elevaciones análogas causadas por la atracción solar son aproximadamente la mitad. Esto da lugar a que cuando el Sol y la Luna están en línea las elevaciones lleguen hasta los 70 centímetros de altura. Estas altas mareas se trasladan constantemente de Este a Oeste, llevando volúmenes de agua equiparables a las corrientes oceánicas?

# bibliografía

*GUIA ILUSTRADA DE LAS TECNICAS Y EQUIPOS DE GUERRA ELECTRONICA, por Doug Richardson. Un volumen de 151 páginas de 12 × 22 cms. Publicado por Editorial San Martín. Puerta del Sol, 6. 28014 Madrid.*

La Guía ilustrada de los técnicas y equipos de Guerra Electrónica nos introduce en un mundo que es de los más restringidos por las altas medidas de seguridad que lo defienden en el mundo de la Guerra Electrónica. Un mundo en el que las medidas, las contramedidas y las contracontramedidas, están luchando constantemente para conseguir la supremacía. Lo mismo que el espionaje, el armamento nuclear y las fuerzas especiales, la Guerra Electrónica se oculta bajo el espeso velo del secreto. El autor del libro ha ido recogiendo información utilizando como fuentes las exposiciones de material de Defensa, revistas especializadas y los pocos libros y revistas existentes dedicados a la Guerra Electrónica. Desde luego las informaciones que contiene no constituirán ninguna sorpresa para los servicios de inteligencia de cualquier país del mundo, pero el lector podrá obtener cierta idea del papel que desempeñan las góndolas, las antenas y las "cajas negras" que se utilizan en la más recóndita de las artes electrónicas.

Empieza describiendo el campo de batalla de dicha guerra, presentándonos los elementos que se utilizan en él, tales como el espectro electrónico, los radares, las ondas milimétricas, los rayos infrarrojos, los sistemas electroópticos, el sonar y las tecnologías de ocultación. Ya con esta base pasa a tratar la adquisición de Inteligencia Electrónica, dedicando bastante extensión a esa adquisición en el espacio. Da una descripción bastante completa de los receptores de alarma más corrientemente utilizados y de los sistemas ESM (Electrónic Support Measures). Otros elementos que se utilizan muy frecuentemente son los que define el autor como consumibles, tales como los "chaffs", las bengalas, los humos y los señuelos. El tema de la perturbación activa, en forma de interferencia, o de perturbaciones en las comunicaciones es brevemente presentado, pero tocando todos sus puntos. Muy importantes en esa guerra son los aviones y las armas antiradar que nos son presentados. Los impulsos electromagnéticos constituyen una de las bases de las medidas y contramedidas. También se nos habla muy brevemente de las amenazas no convencionales.

*USO DE LA ENERGIA SOLAR, por Vittorio Silvestrini. Un volumen de 140 págs. de 13 × 19 cms. Publicado por Ediciones del Serbal. Roger de Flor, 172-174, 08013 Barcelona.*

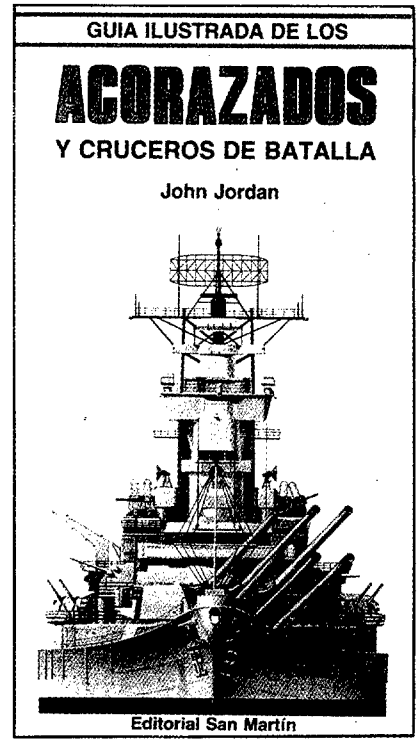
Esta obra es el volumen número 1 de la Colección Libros de Base, que publica obras de divulgación ciencias y artes. El que nos ocupa trata de un tema de mucha actualidad, y es una de las energías alternativas que más desarrollo ha tenido en los últimos tiempos. España con la gran insolación que tiene es quizá uno de los países más interesados en este tipo de energía. El autor es un gran especialista en este tema y lo presenta de una forma clara y amena. La traducción muy cuidada corrió a cargo de Luis Angel Fernández Hermana. El texto viene complementado por numerosas figuras, gráficos y tablas que aclaran mucho las explicaciones.

Empieza hablando del desarrollo de este tipo de energía en los países industrializados. Luego aborda la producción de agua caliente por energía solar. Trata también de su aplicación a la calefacción de casa y espacios. Asimismo habla de su aplicación a irrigación, destilación y desecación. Describe muy brevemente las células fotovoltáicas, que parece ser el procedimiento de utilización del Sol que tiene más porvenir. Pasa a hablar de las grandes centrales electrosolares, describiendo algunos de los proyectos en desarrollo. Al final de la obra hace un estudio de la relación de la energía solar con el medio ambiente, al cual por cierto no contamina. Al final de la obra hay un pequeño error, y es que se intercambian los títulos de los capítulos VI y VII. Por lo demás toda la paginación es correcta.

INDICE: Sumario. I.—La energía en los países industrializados y el rol de la energía solar. II.—La energía solar para la producción de agua caliente. III.—La calefacción de espacios. IV.—otras explicaciones. Irrigación, destilación y desecación. V.—Las células fotovoltáicas. VI.—Las grandes centrales electrosolares. VII.—La energía solar y el medio ambiente.

*GUIA ILUSTRADA DE LOS ACORAZADOS Y CRUCEROS DE BATALLA, por John Jordan. Un volumen de 154 páginas de 12 × 22 cms. Publicado por Editorial San Martín. Puerta del Sol, 6. 28014 Madrid.*

Se trata de la versión castellana, realizada por Juan Génova, de un libro de la famosa



Editorial Salamander. Como todos esos libros este lleva una gran profusión de datos y unas ilustraciones, algunas a todo color, que no se pueden encontrar fácilmente en libros y revistas que tratan el tema. Pasa revista a los principales buques de esa categoría pertenecientes a Argentina, Brasil, Chile, Francia, Alemania, Gran Bretaña, Italia, Japón, Unión Soviética, Turquía, Estados Unidos y España.

Para cada buque o serie de ellos, da una ficha técnica muy completa, indicando nombres, fecha de puesta de quillas, fecha de terminación, desplazamiento, dimensiones, propulsión, protección, armamento y dotación normal. Además de varias fotografías desarrolla una pequeña historia e incluso indicando acciones en las que intervinieron.

Aunque empieza hablando de barcos de principios de siglo, incluye algunos que todavía siguen prestando servicio.

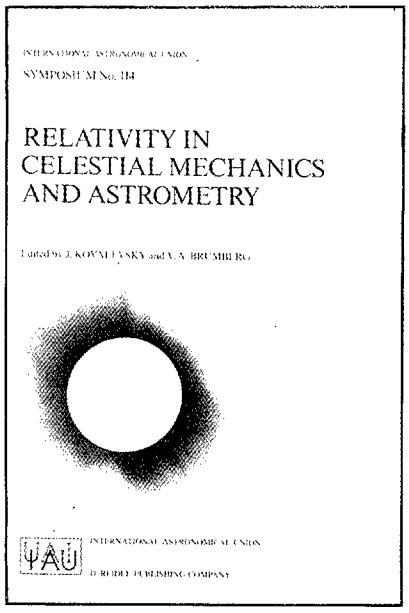
Presenta un cuadro muy interesante que resume la construcción de nuevos acorazados en el período de entreguerras, que abarca desde 1921 hasta 1941.

A través de las páginas de esta obra se puede seguir la evolución que ha seguido la Marina de Guerra a lo largo de este siglo. Destaca la muy cuidada disertación sobre la variación del armamento y de la protección, la eterna carrrera del escudo y del cañón. Sin embargo no trata con el relieve que se merecen las nuevas técnicas que están revolucionando todo el arte militar, tales como nuevos materiales y electrónica. Esta última en sus tres aspectos de control y comunicaciones y detección. Por ello podemos considerar a este libro más bien como una obra histórica. La presentación es muy cuidada, lo que es norma en las ediciones de San Martín. Las reproducciones fotográficas muy esmeradas.

Se puede decir que esta obra tiene su puesto en la biblioteca de cualquiera que esté interesado por la Marina de Guerra.

---

*RELATIVITY IN CELESTIAL MECHANICS AND ASTROMETRY (Relatividad en mecánica celeste y Astrometría). Editores: J. Kovalevsky y V. A. Brumberg. Un volumen de XVIII + 426 págs. de 17 × 24,5 cms. Publicado por D. Reidel Publishing Company. Spui boulevard 50. P.O. Box 989/3300 AZ Dordrecht. Holanda. En inglés. Precio: en tela, 64,95 $ y en rústica, 29,50 $.*



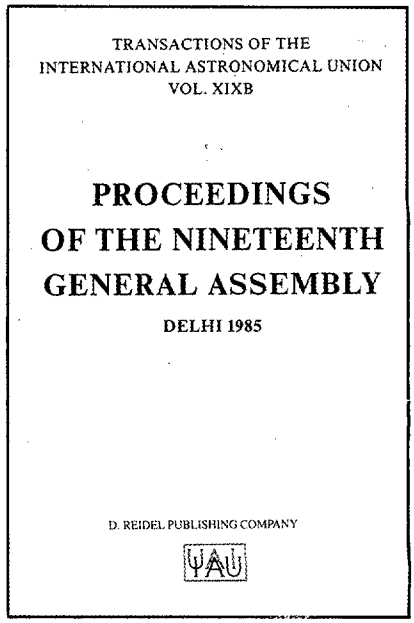

Esta obra recoge los trabajos presentados en el Simposio número 114 de la International Aeronautical Union (IAU), que tuvo lugar en Leningrado (URSS), los días 28 a 31 de mayo de 1985, en el que se debatió el tema de la aplicación de la relatividad general a la mecánica celeste y a la Astrometría, y se presentaron estudios sobre las teorías de la Dinámica de alta precisión y al mismo tiempo se dieron a conocer verificaciones observacionales. La idea de dedicar un Simposio de la IAU a ese tema fe debida a la alta precisión de las determinaciones actuales de la posición de los cuerpos celestes, al tiempo se han realizado grandes progresos en las teorías sobre el movimiento de dichos astros. Paralelamente, también se ha mejorado mucho la interpretación de la Astrométrica y de las medidas espaciales dentro del marco de la relatividad general. Los participantes fueron 138 científicos de 19 países: URRSS, USA, Checoeslovaquia, Italia, India, Polonia, Bulgaria, Argentina, Canadá, Japón, Alemania Federal, Bélgica, Francia, Dinamarca, Hungría, Alemania Democrática, Gran Bretaña, Rumanía y China.

Este volumen presenta los últimos resultados obtenidos en todos estos campos y se abordan temas de gran actualidad por los científicos del mundo entero más eminentes y que más han destacado en dichas materias. Al final del Simposio se propusieron y debatieron tres resoluciones de las que sólo se aprobó una. Después de cada presentación tuvo lugar una discusión, que algunas veces alcanzó una gran profundidad y larga duración. Todo ello ha sido incluido en este tomo.

INDICE: Introducción. Comités Organizadores Científico y Local. Lista de participantes (incluyendo cargo y nacionalidad). Observaciones de introducción, por J. Kovalevsky. Efectos dinámicos en la relatividad general. Movimientos de cuerpos naturales en el sistema solar. Estructuras de referencia y Astrometría. Efectos de la relatividad cerca de la Tierra. Escalas de tiempo. Observaciones de alta precisión y la relatividad. Observaciones futuras de efectos relativísticos. Discusión general. Indice temático.

---

*PROCEEDING OF THE NINETEENTH GENERAL ASSEMBLY OF THE INTERNATIONAL ASTRONOMICAL UNION (Actas de la decimonovena Asamblea de la Unión Astronómica Internacional). Editado por Jean-Pierre Swings. Un volumen de XIV + 654 páginas de 18 × 25 cms. Publicado por D. Reidel Publishing Company. Spuiboulevard 50. P.O. Box 989/3300 AZ Dordrecht. Holanda. En inglés. Precio: Tela, 105 $.*




Esta obra es el volumen XIX B de la serie Transacciones de la Unión Astronómica Internacional, que contiene los trabajos presentados en la decimonovena Asamblea General de dicha Unión, que tuvo lugar en Delhi, del 19 al 28 de noviembre de 1985. Dicha Asamblea fue dedicada a la memoria de uno de los primeros Presidentes de la UAI, profesor M. K. V. Bappu, que murió trágicamente el 19 de agosto de 1982, acordándose dar su nombre al asteroide número 2.596, descubierto el 19 de mayo de 1979.

La decimonovena Asamblea constituyó un punto de encuentro muy positivo entre los científicos del mundo entero que se dedican a la Astronomía, resultando un foro muy eficiente para realizar una evaluación de los diferentes proyectos comunitarios y para la iniciación de otros nuevos. Además, para los más jóvenes astrónomos fue su primer mayor contacto con colegas experimentados de otros países.

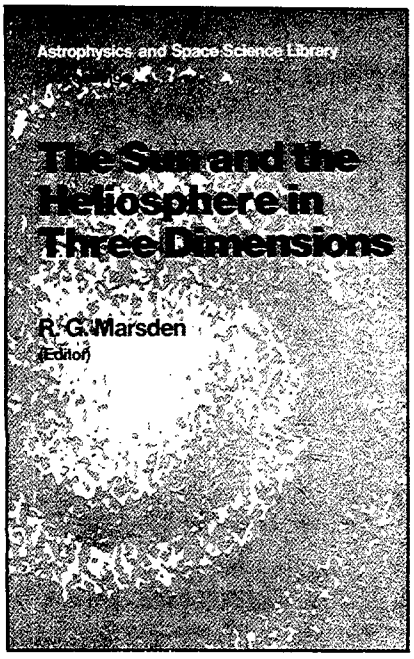
Asimismo comprende este libro un resumen de la labor realizada durante dicha Asamblea. Además de la presentación de todos estos estudios, agrupados por materias, da una visión general de las diversas actividades de la UAI. Muy interesante también es la lista de las diferentes Comisiones de la Unión, así como la lista alfabética de los 6.000 miembros de la UAI, dando direcciones, números de teléfono y de telex, y la comisión a que pertenecen.

La obra que comentamos representa un auténtico Manual de trabajo para los especialistas en Astronomía, ya que además de darles a conocer los últimos avances en la materia, lo mismo teóricos que experimentales, les proporciona una información muy valiosa sobre la UAI.

INDICE: Prefacio. I.—Ceremonia Inaugural. II.—Informe sobre la XIX Asamblea General. III.—Informe del Comité Ejecutivo (1982-1984). IV.—Reseñas de las sesiones de las comisiones. V.—Funciones y Estatutos de la Unión. VI.—Miembros de la Unión.

---

*THE SUN AND THE HELIOSPHERE IN THREE DIMENSION (El Sol y la Heliosfera en tres dimensiones). Editor: R. G. Marsden. Un volumen de XII + 525 págs. de 17 × 24,5 cms. Publicado por D. Rei-*




*del Publishing Company. Spuiboulevard 50. P.O. Box 989/3300. AZ Dordrecht. Holanda. En inglés. Precio: en tela, 79 $.*

Esta obra constituye el volumen número 123 de la Serie Anales de la Colección ASTROPHYSICS AND SPACE SCIENCE LIBRARY (Librería de Astrofísica y Ciencia Espacial). Como es sabido esta colección publica una serie de libros sobre los desarrollos más recientes de la Ciencia Espacial y sobre la Geofísica y Astrofísicas generales. La publicación de estas obras está conectada con la revista "JOURNAL SPACE SCIENCE". Este libro, en concreto presenta los trabajos que fueron debatidos en el Simposio XIX ESLAB; que tuvo lugar en Les Diablerets (Suiza), los días 4 a 6 de junio de 1985. En la organización colaboraron el Departamento de Ciencia Espacial de ESA (Agencia Europea del Espacio), NASA y COSPAR. Participaron 109 científicos de 13 países: USA, Canadá, Gran Bretaña, Francia, India, Alemania Federal, Suiza, Italia, Austria, Holanda, Japón, Bélgica y Australia.

Además de pasar una revista a los más recientes progresos realizados hasta la fecha en el estudio de la estructura tridimensional y de la dinámica de la heliosfera, se presentan las esperanzas y expectativas relacionadas con el reto científico que supone la Misión ULYSSES. Como es sabido, esa misión conjunta de NASA y ESA conseguirá las primeras medidas in-situ de la heliosfera interna, dándonos al mismo tiempo nuevos conocimientos sobre la única plasmaesfera estelar a la que tenemos acceso directo.

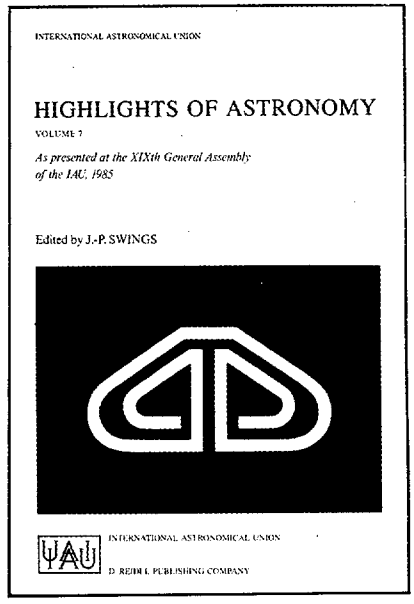
INDICE: Indice. Prólogo. Discurso de apertura. Sección I.—La Corona. Sección II.—Rayos X duros solares. Sección III.—Transferencias solares y eyecciones de masa. Sección IV.—El viento solar. Sección V.—Estructura heliosférica. Sección VI.—Partículas energéticas. Sección VII.—Rayos cósmicos. Sección VIII.—Gas interestelar y polvo atmosférico. Sección IX.—Ulysses. Sección X.—Sumario. Lista de participantes. Indice temático.

---

*HIGHLIGHTS IN ASTRONOMY (Temas relevantes de Astronomía). Editado por Jean-Pierre Swings. Un volumen de XV + 894 páginas de 17 × 24 cms. Publicado por D. Reidel Publishing Company. Spuiboulevard 50. P.O. Box 989/3300 AZ Dordrecht. Holanda. En inglés. Precio: En rústica, 63 $, en cartoné 149 $.*

El libro que comentamos, es el Tomo 7 de la obra completa, presentada a la XIX Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional (UAI-IAU), en noviembre 1985, en Delhi (India). Contiene los textos de tres exposiciones presentadas por tres científicos invitados. Asimismo recoge las charlas que tuvieron lugar durante los siete días de discusiones y los trabajos presentados en los cinco días de trabajo en comisiones.

Los discursos de las personalidades invitadas versaran sobre los pulsars y su génesis, por V. Radhakrishnan; la Materia oscura y el Universo, por V. C. Rubin; y Venus, por R. Sagdeer.




Los trabajos presentados en los siete días de discusión, se agruparon en: Estructuras de referencia; "Estrellas binarias que se eclipsan por largos períodos y los objetos relacionados con ellas"; "Oscilaciones no radiales de las estrellas y del Sol"; "Cosmología y Radioastronomía"; "Actividad estelar: Rotación y campos magnéticos"; "Evolución de la población joven de las galaxias"; "Supernovas".

Los estudios presentados en los cinco días de trabajo en comisión se pueden clasificar como: Hipparcos; Actividad coronaria y perturbaciones interplanetarias. Programas MERIT y COTES; Fotometría sintética. Estrellas normales.

Además se han añadido a este tomo dos trabajos adicionales: uno de K. I. Kellerman sobre nuevos radiotelescopios y otro de F. J. Kerr y D. Lynden-Bell sobre la reconsideración de las constantes galácticas.

Por los temas tratados y por los científicos que han contribuido, esta colección de trabajos presenta las más modernas y recientes aportaciones a la Astronomía.

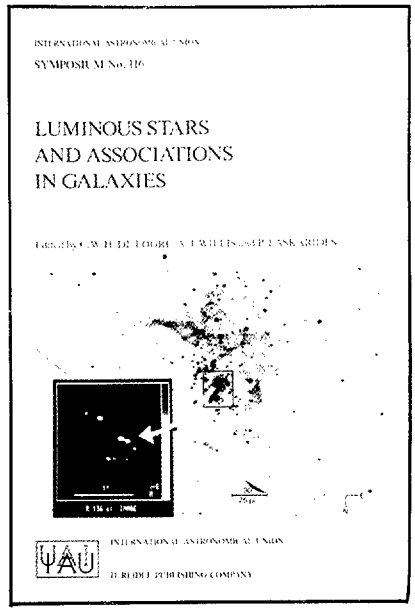
INDICE: Prefacio. I.—Discursos de personalidades invitadas. II.—Discusiones. III.—Sesiones de trabajo. IV.—Contribuciones adicionales. V.—Indice de Autores.

---

*LUMINOUS STARS ANS ASSOCIATIONS IN GALAXIES (Estrellas luminosas y Asociaciones en Galaxias). Editado por C. W. H. de Loore; A. J. Willis y P. Laskarides. Un volumen de XIX + 533 páginas de 16 × 24 cms. Publicado por D. Reidel Publishing Company. Spuiboulevard 50. P.O. Box 989/3300 AZ Dordrecht. Holanda. En inglés. Precio: Tela, 94 $, en rústica, 39,50 $.*

Se trata del volumen número 116 de la colección Symposium publicada por la Unión Astronáutica Internacional (IAU-UAI). Da a conocer los estudios presentados en el 116 Simposio de la IAU, que tuvo lugar, los días 26 a 31 de mayo de 1985, en Porto Heli, Grecia. El tema concreto de este Simposio fue el estudio y la observación de las estrellas luminosas y las asociaciones que existen dentro de las galaxias. Se recogen las observaciones de esas estrellas y las discusiones teóricas de los progresos más recientes y de los problemas planteados dentro de ese campo. El principal objetivo de estos estudios es considerar las propiedades y el papel de las estrellas luminosas, de los complejos estelares y de las asociaciones en la evolución de las galaxias. Asimismo se discuten los objetos observados no solamente en la Galaxia, pero también en las Nubes Magallanicas, el Grupo Local y aún más allá.

Participaron 93 científicos de 19 países: USA, Francia, Grecia, Alemania Federal, Italia, Bélgica, Inglaterra, Irlanda del Norte, Holanda, Africa del Sur, URSS, Australia, Bulgaria, Canadá, Suiza, Chile, Argentina, Polonia y Hungría. Se presentaron 88 trabajos, dentro de varias sesiones: secuencia principal y estrellas supergigantes; variables azules luminosas; otras estrellas luminosas con líneas de emisión; evolución estelas másica; complejos estelares grandes en las galaxias; contenido estelar luminoso de las galaxias. ■



# última página: pasatiempos

## PROBLEMA DEL MES, por MIRUNI

Dos obreros, Juan y Pedro, trabajan en un mismo taller. Juan gana diariamente 1/3 más que Pedro. Al cabo de un tiempo Juan, que ha trabajado 5 días más que Pedro, ha recibido 40.000 pesetas, mientras que Pedro sólo ha recibido 24.000 pesetas. ¿Cuánto ganaba diariamente cada uno de ellos?

## SOLUCION AL PROBLEMA DEL MES ANTERIOR

Pesa 500 Kgs.

Al principio los 1.000 Kgs. de turba constaban de 100 Kgs. de materia vegetal y de 900 Kgs. de agua. Al cabo de los días transcurridos bajo el sol la proporción es del 80% de agua y del 20% de materia vegetal.

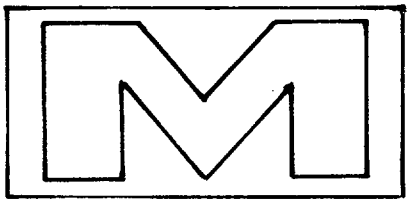
Luego como la materia vegetal no ha variado, pesará lo mismo. Por una regla de tres diremos:

20% de turba pesa 100 Kgs.
100% de turba pesa X Kgs.

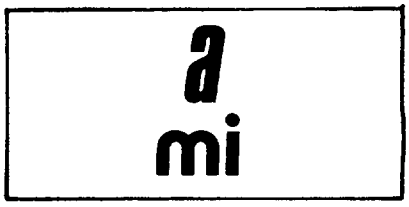
Resolviendo: X = 500 Kgs.

## JEROGLIFICOS, por ESABAG

¿Dónde está la Unidad?

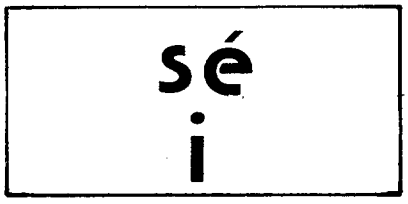



¿Dónde va el profesor?




Río español.

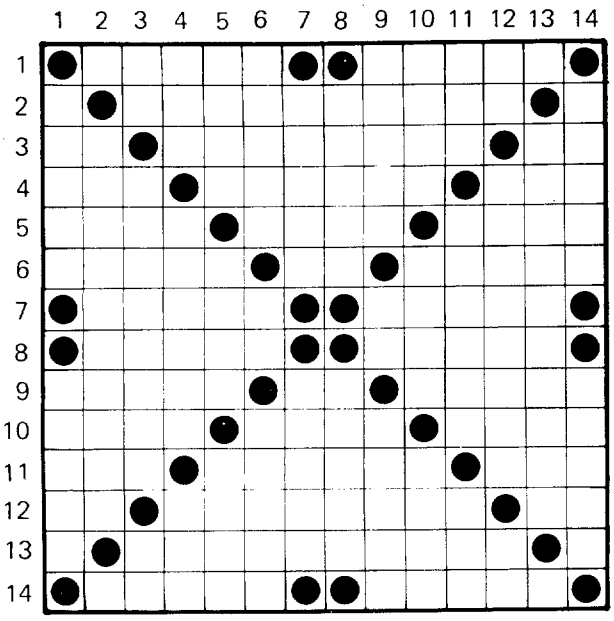
¿Quién va en el avión?




## SOLUCION A LOS JEROGLIFICOS DEL NUMERO ANTERIOR

1.— Aclara.
2.— De asalto.
3.— Destacará.
4.— Cauto.

## CRUCIGRAMA 5/87, por EAA.



**HORIZONTALES:** 1.—Interceptador Me-162. Planta gramínea criada con mucha humedad. 2.—Vocal. Saludo. Matrícula. 3.—Consonantes. Cierta composición musical. En el plano. 4.—Al revés, pareja. Arrojara. Muestra alegría. 5.—Edificio en construcción. Voy de un lugar a otro. Tronco de la vid. 6.—Importante ría gallega. En rae. Al revés, cierta enfermedad. 7.—Eluda. Bovinos con jibas. 8.—Flores pequeñas moradas y olorosas. Apócope de careta. 9.—Demandas. En la mano. Zarcillo de la vid. 10.—Nombre de mujer. Pierdes el equilibrio. Al revés, ruega. 11.—Ente. Relativo a las caldas. Interjección. 12.—Terminación de Infinitivo. Lockheed C-130. En la ola. 13.—Consonante. Helicóptero Bell 206 (pl). Punto cardinal. 14.—Castizamente, curao. Helicóptero Hughes H-55.

**VERTICALES:** 1.—Dirige el avión a un punto determinado. Poner el pie sobre algo. 2.—Consonante. Rockwell T-39. Matrícula. 3.—Pronombre personal. Fairchild C-123. A medio reír. 4.—Adverbio. Des cobijo. Codificación OTAN del helicóptero Ka-15. 5.—Al revés y castizamente, TV. Ligas. Barbaja, planta. 6.—Río español. Existe. Terreno llano algo elevado. 7.—Conjunto de tres. Señal. 8.—Pato. Al revés, inspiración del artista. 9.—Arácnido traqueal. Matrícula. Paso de dentro a fuera. 10.—Nombre de mujer. Al revés, pierdes el equilibrio. Interpretas lo escrito. 11.—Quita la carne del hueso con los dientes. Tapaba. Abreviatura de señora. 12.—Al revés, negación. Fortalecimiento. Matrícula. 13.—Consonante. Bombardero italiano SM-81. Punto cardinal. 14.—Codificación OTAN del Tu-114. Das aire.

## SOLUCION AL CRUCIGRAMA 4/87

**HORIZONTALES:** 1.—Comet. Rosas. 2.—D. Super Sabre. L. 3.—eD. Gateares. Po. 4.—Lis. siibuS. Tor. 5.—Tres. sarC. eolA. 6.—Airea. SE. omriF. 7.—Gamma. Frank. 8.—imirP. noraA. 9.—Abata. SG. Pudre. 10.—Ella. Cian. Cope. 11.—Rea. Delfín. Sor. 12.—Es. Tabladas. Vo. 13.—O. satuanoreA. C. 14.—Palas. Sores.